

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 55-031669

(43)Date of publication of application : 06.03.1980

(51)Int.Cl.

B60K 23/00

(21)Application number : 53-105826

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 30.08.1978

(72)Inventor : YOKOI KENJI

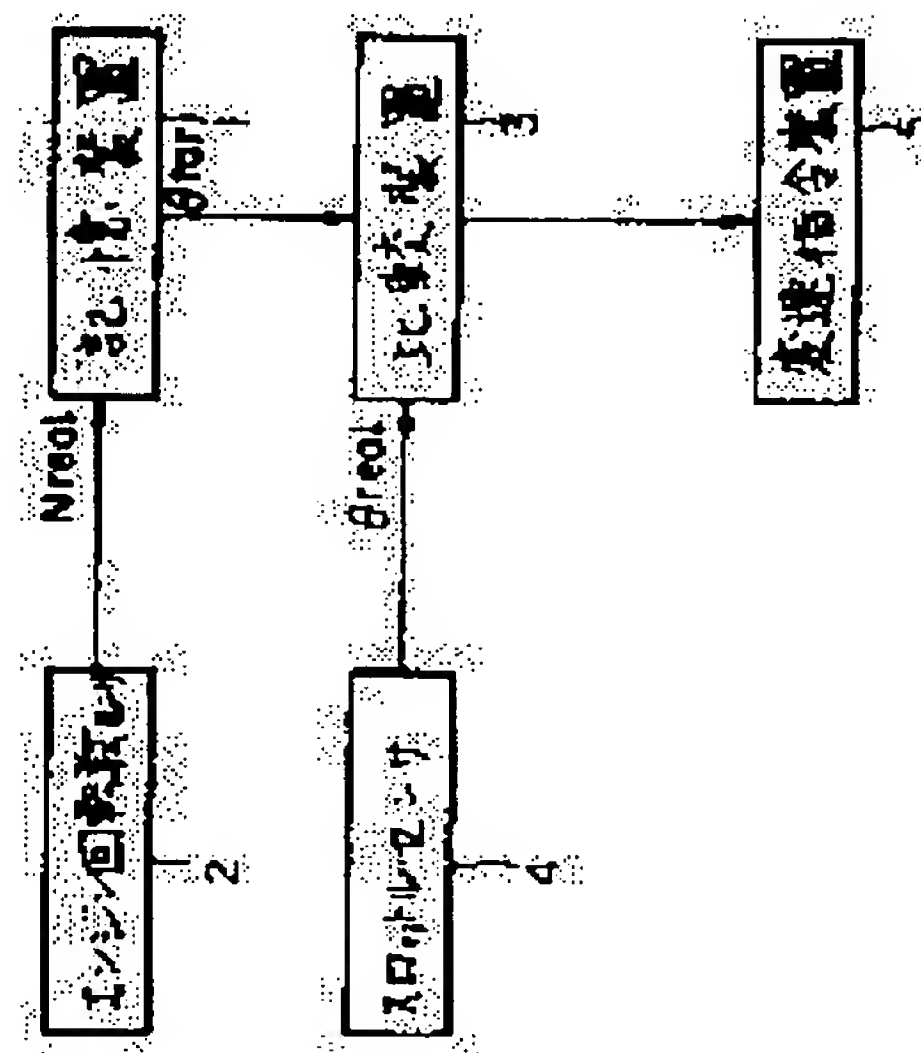
YANAGIHARA NORITAKA

(54) SPEED CHANGE TIMING INSTRUCTOR FOR VEHICLE SPEED CHANGE GEAR

(57)Abstract:

PURPOSE: To give a driver such a speed change timing instruction as to optimize the fuel consumption rate by comparing the outputs of a throttle sensor and an engine revolution rate sensor with target values and selectively generating an up-shift or down-shift instruction for a speed change gear.

CONSTITUTION: A memory unit 1 stores a throttle opening target value θ_{tar} , that is, an optimum throttle opening corresponding to the engine revolution rate. The memory unit 1 is fed with a real engine revolution rate signal from an engine revolution rate sensor 2 as information appointing an address, and feeds the information at the appointed address, that is, the throttle opening target value θ_{tar} to a comparator. The comparator 3 compares the target value θ_{tar} fed from the memory unit 1 with a throttle signal θ_{real} fed from a throttle sensor 4, and feeds an up-shift or down-shift instruction to a speed change instructor 5.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55—31669

⑬ Int. Cl.³
B 60 K 23/00

識別記号

庁内整理番号
7721—3D

⑭ 公開 昭和55年(1980)3月6日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 23 頁)

⑮ 車輛用変速機の変速時期指令装置

⑯ 発明者 柳原規孝

豊田市トヨタ町522番地

⑰ 特 願 昭53—105826

⑰ 出 願 人 トヨタ自動車工業株式会社

⑱ 出 願 昭53(1978)8月30日

豊田市トヨタ町1番地

⑲ 発 明 者 横井健志

⑲ 代 理 人 弁理士 明石昌毅

豊田市トヨタ町522番地

明 細 書

1. 発明の名称

車輛用変速機の変速時期指令装置

2. 特許請求の範囲

(1) エンジンの吸気系のスロットル開度を代表する値を検出しスロットル信号を発生するスロットルセンサと、エンジンの回転数を代表する値を検出しエンジン回転数信号を発生するエンジン回転数センサと、最適運転を行うためのスロットル開度とエンジン回転数の関係を記憶し、いずれか一方から他方の目標値を与える記憶装置と、前記スロットル信号又はエンジン回転数信号のいずれか一方を入力信号として前記記憶装置より読出された前記目標値と前記他方の信号とを比較し変速機のアップシフト又はダウンシフトの指令を選択的に出力する比較装置とを備えていることを特徴とする車輛用変速機の変速時期指令装置。

(2) 特許請求の範囲第1項に記載された変速時期指令装置に於て、前記記憶装置に記憶されている最適運転を行うためのスロットル開度とエンジン回

転数との関係は、最大走行燃費にて運転を行う場合に於る関係であることを特徴とする変速時期指令装置。

(3) 特許請求の範囲第1項に記載された変速時期指令装置に於て、前記記憶装置に記憶されている最適運転を行うためのスロットル開度とエンジン回転数との関係は、エンジン回転数、又はスロットル開度が所定の値以下のときには最大走行燃費にて運転を行う場合に於る関係であり、エンジン回転数、又はスロットル開度が所定の値以上のときには最大駆動馬力にて運転を行う場合の関係であることを特徴とする変速時期指令装置。

(4) 特許請求の範囲第1項乃至第3項のいずれかに記載された変速時期指令装置に於て、前記記憶装置はエンジン回転数からスロットル開度の目標値を与えるようになつており、又比較装置はエンジン回転数信号を入力信号として前記記憶装置より読出されたスロットル開度の目標値 θ_{tar} と前記スロットルセンサが発生するスロットル信号の値 θ_{real} とを比較し、 $\theta_{tar} > \theta_{real}$ のとき、変速

機のアップシフト指令を出力し、これに対し $\theta_{tar} < \theta_{real}$ のとき変速機のダウンシフト指令を出力するよう構成されていることを特徴とする変速時期指令装置。

(5) 特許請求の範囲第4項に記載された変速時期指令装置に於て、前記記憶装置は最適運転を行う場合のスロットル開度の目標値の上限値 θ_{hi} と下限値 θ_{low} とを記憶しており、又前記比較装置は、下限値 θ_{low} と前記スロットル信号の値 θ_{real} とを比較するアップシフト指令用比較器と、前記上限値 θ_{hi} と前記スロットル信号 θ_{real} とを比較するダウンシフト指令用比較器とを有しており、アップシフト比較器は $\theta_{low} > \theta_{real}$ のときアップシフト指令を出力し、ダウンシフト比較器は $\theta_{hi} < \theta_{real}$ のときダウンシフト指令を出力するよう構成されていることを特徴とする変速時期指令装置。

(6) 特許請求の範囲第1項乃至第3項のいずれかに記載された変速時期指令装置に於て、前記記憶装置はスロットル開度からエンジン回転数の目標値

を与えるようになつており、又比較装置はスロットル信号を入力信号として前記記憶装置より読出されたエンジン回転数の目標値 N_{tar} と前記エンジン回転数センサが発生するエンジン回転数信号の値 N_{real} とを比較し、 $N_{tar} > N_{real}$ のとき変速機のダウンシフト指令を出力し、これに対し $N_{tar} < N_{real}$ のとき変速機のアップシフト指令を出力するよう構成されていることを特徴とする変速時期指令装置。

(7) 特許請求の範囲第6項に記載された変速時期指令装置に於て、前記記憶装置は最適運転を行う場合のエンジン回転数の目標値の上限値 N_{hi} と下限値 N_{low} とを記憶しており、又比較装置は、前記上限値 N_{hi} と前記エンジン回転数信号の値 N_{real} とを比較するアップシフト指令用比較器と前記下限値 N_{low} と前記エンジン回転数信号の値 N_{real} とを比較するダウンシフト指令用比較器とを有しており、前記アップシフト比較器は $N_{hi} < N_{real}$ のときアップシフト指令を出力し、これに対しダウンシフト指令用比較器は下限値 $N_{low} > N_{real}$ の

ときダウンシフト指令を出力するよう構成されていることを特徴とする変速時期指令装置。

(8) 特許請求の範囲第4項乃至第7項のいずれかに記載された変速時期指令装置に於て、前記アップシフト指令及びダウンシフト指令は副変速機付き手動式変速機の副変速機切換用アクチュエータに対して出力されるようになつていることを特徴とする変速時期指令装置。

(9) 特許請求の範囲第4項乃至第7項に記載されたいずれか一つの変速時期指令装置に於て、前記アップシフト指令及びダウンシフト指令は変速時期表示器に対して出力されるようになつていることを特徴とする変速時期指令装置。

(10) 特許請求の範囲第4項乃至第7項のいずれかに記載された変速時期指令装置に於て、前記アップシフト指令及びダウンシフト指令は流体式トルクコンバータを含む自動変速機の補助変速機のシフトチェンジ駆動系に対して出力されるようになつていることを特徴とする変速時期指令装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、車輛用変速機の変速時期指令装置に係り、特に燃料経済性と動力性能の観点から最適運転を行うようにエンジンの運転状態に応じて変速時期を指令する装置に係る。

車輛の走行燃費を改善するための補助的手法として、エンジンの動力伝達系の諸元をエンジン特性に適合させることが知られている。

機械式のクラッチ装置を備えた手動式歯車変速機を装備した車輛の走行燃費は、通常、次式によつて定義される。

$$a = \frac{V \cdot r \cdot \eta_t}{f_b \cdot N_r} \times 10^3 \quad \dots\dots\dots (1)$$

但し、 a は走行燃費 (km/l)

f_b は正味燃料消費率 ($\text{g/ps}\cdot\text{h}$)

N_r は要求馬力 (PS)

V は車速 (km/h)

r は燃料比重量 (g/cm^3)

η_t は歯車変速機の機械効率

車速 V 、要求馬力 Nr が一定の条件下に於て、走行燃費 a を最大にするためには $(fb \cdot Nr / \eta_l)$ を最小にする必要がある。機械効率 η_l はエンジンの運転状態に拘らず実質的に一定と仮定できるので、 $(fb \cdot Nr / \eta_l)$ を最小にするためには一定の要求馬力 Nr に対して正味燃料消費率 fb を最小にする必要がある。

正味燃料消費率 fb に代えて燃料消費量 $F(l/h)$ を用いれば、上述した(1)式は次式の如く簡略化される。

$$a = V/F \quad \dots\dots (2)$$

要求馬力 Nr が一定の条件下に於て、燃料消費量は正味燃料消費率に比例することから、正味燃料消費率を最小にする条件は燃料消費量を最小にする条件に置換することができる。ところで、燃料消費量はエンジン回転数とエンジントルクに関係して変化するから、走行燃費を最大にするには要求馬力を確保した上で、エンジン回転数を制御することが要求され、この制御の最適条件はエンジントルクとエンジン回転数を変数としたグラフ

に依りて変化する。エンジントルクとエンジン回転数を変数とするグラフに於て描かれる要求馬力の等高線(等要求馬力線)は上述した手動式歯車変速機のそれとは、特にエンジン低回転数領域に於て異なり、そのため、その車輛の走行燃費最大運転線は上述した手動式歯車変速機を装備した車輛のそれとは異なつたものになる。

流体式トルクコンバータを含む自動変速機を装備した車輛に於る走行燃費最大運転線は、従来、明確にされていながつたが、本発明者らは実験的研究を行つた結果、それを見出すことができた。即ち、この場合の走行燃費最大運転線は、エンジン高回転域では手動式歯車変速機付きの車輛のそれとほぼ同じであるが、エンジン低回転域ではコンバータ効率 η_e が最大になる速度比曲線に沿うことを見出した。

本発明の主たる目的は、エンジンが上述した如き走行燃費最大運転線に可及的に沿う態様にて運転されるよう、変速機の変速時期を運転者に表示し、又は変速機のシフトチェンジ駆動系に対して

に於て一つの運転線によつて与えられる。以下、この運転線を走行燃費最大運転線と呼ぶことにする。

車速 V 、要求馬力 Nr を一定に保つた状態で、エンジン回転数を変化させるためには、変速機の変速比の変換、即ちシフトチェンジを行う必要がある。従つて、変速機にはエンジンを上述した如き最適条件にて運転するための最適変速点が存在し、これに基づいて変速機のシフトチェンジが行われれば、エンジンは上述した如き走行燃費最大運転線に沿つて運転されるようになり、高い燃料経済性を示すようになる。

車輛の走行燃費は、流体式トルクコンバータを含む自動変速機を装備した車輛の場合、上述した数式(1)にトルクコンバータ効率 η_e が加味され、その数式は下式の如く変形される。

$$a = \frac{V \cdot \tau \cdot \eta_e \cdot \eta_l}{fb \cdot Nr} \times 10^3 \quad \dots\dots (3)$$

トルクコンバータ効率 η_e は周知の如く、変速比 e ($e = \text{タービン軸回転数} / \text{ポンプ軸回転数}$)

指令する指令装置を提供することにある。

本発明の他の一つの目的は、副変速機付きの手動式歯車変速機に於て、上述した如き最適運転条件に基づき、副変速機の高速段、低速段切換の切換時期を表示し、又はその副変速機の高速段、低速段の切換を自動的に行うことである。

本発明のもう一つの目的は、流体式トルクコンバータを含む自動変速機に於て、本発明者らが行つた実験的研究により見出すことができた最適条件に基づき、自動変速機の有段の補助変速機のシフトチェンジを自動的に行うことである。

本発明の更に他の一つの目的は、エンジン回転数が比較的低い領域、又はスロットル開度が小さい領域ではエンジンが走行燃費最大運転線に沿つて運転されるように、又エンジン回転数が比較的高い領域、又はスロットル開度が大きい領域では駆動馬力最大運転線に沿つて運転されるように変速機の変速時期を運転者に表示し、又は変速機のシフトチェンジ駆動系に対して指令する指令装置を提供することにある。

上述した本発明の幾つかの目的は、本発明によれば、エンジンの吸気系のスロットル開度を代表する値を検出しスロットル信号を発生するスロットルセンサと、エンジンの回転数を代表する値を検出しエンジン回転数信号を発生するエンジン回転数センサと、最適運転を行うためのスロットル開度とエンジン回転数の関係を記憶し、いづれか一方から他方の目標値を与える記憶装置と、前記スロットル信号又はエンジン回転数信号のいづれか一方を入力信号として前記記憶装置より読出された前記目標値と前記他方の信号とを比較し変速機のアップシフト又はダウンシフトの指令を選択的に出力する比較装置とを備えている如き車輛用変速機の変速時期指令装置によつて達成される。

本発明の詳細な特徴によれば、前記記憶装置に記憶されている最適運転を行うためのスロットル開度とエンジン回転数との関係は、最大走行燃費にて運転を行う場合に於る関係であつて良い。

本発明の他の一つの詳細な特徴によれば、前記記憶装置に記憶されている最適運転を行うための

スロットル開度とエンジン回転数との関係は、エンジン回転数又はスロットル開度が所定の値以下のときには最大走行燃費にて運転を行う場合に於る関係であり、エンジン回転数又はスロットル開度が所定の値以上のときには最大駆動馬力にて運転を行う場合の関係であつて良い。

本発明のもう一つの詳細な特徴によれば、前記記憶装置はエンジン回転数からスロットル開度の目標値を与えるようになつており、又比較装置はエンジン回転数信号を入力信号として前記記憶装置より読出されたスロットル開度の目標値 θ_{tar} と前記スロットルセンサが発生するスロットル信号の値 θ_{real} とを比較し、 $\theta_{tar} > \theta_{real}$ のとき、変速機のアップシフト指令を出力し、これに対し $\theta_{tar} < \theta_{real}$ のとき変速機のダウンシフト指令を出力するよう構成されて良い。

この場合、更に詳細には、前記記憶装置は最適運転を行う場合のスロットル開度の目標値の上限値 θ_{hi} と下限値 θ_{low} とを記憶しており、又前記比較装置は、下限値 θ_{low} と前記スロットル信号の値 θ_{real} とを比較するアップシフト指令用比較器と、前記上限値 θ_{hi} と前記スロットル信号 θ_{real} とを比較するダウンシフト指令用比較

器とを有しており、アップシフト比較器は $\theta_{low} > \theta_{real}$ のときアップシフト指令を出力し、ダウンシフト比較器は $\theta_{hi} < \theta_{real}$ のときダウンシフト指令を出力するよう構成されて良い。

又、本発明の更に他の一つの詳細な特徴によれば、前記記憶装置はスロットル開度からエンジン回転数の目標値を与えるようになつており、又比較装置はスロットル信号を入力信号として前記記憶装置より読出されたエンジン回転数の目標値 N_{tar} と前記エンジン回転数センサが発生するエンジン回転数信号の値 N_{real} とを比較し、 $N_{tar} > N_{real}$ のとき変速機のダウンシフト指令を出力し、これに対し $N_{tar} < N_{real}$ のとき変速機のアップシフト指令を出力するよう構成されて良い。

この場合、詳細には前記記憶装置は最適運転を行う場合のエンジン回転数の目標値の上限値 N_{hi} と下限値 N_{low} とを記憶しており、又比較装置は、前記上限値 N_{hi} と前記エンジン回転数信号の値 N_{real} とを比較するアップシフト指令用比較器と、前記下限値 N_{low} と前記エンジン回転数信号の値 N_{real} とを比較するダウンシフト指令用比較器とを有しており、前記アップシフト比較器は $N_{hi} <$

N_{real} のときアップシフト指令を出力し、これに対しダウンシフト指令用比較器は下限値 $N_{low} > N_{real}$ のときダウンシフト指令を出力するよう構成されて良い。

以下に添付の図を用いて本発明を実施例について詳細に説明する。

本発明の変速時期指令装置は、基本的には第1図、又は第2図に示されている如き構成を有している。

第1図は記憶装置が各エンジン回転数に対応した最適スロットル開度(目標値)を記憶し、その最適スロットル開度と実際のスロットル開度との比較を行つて変速指令を出力するよう構成された指令装置の基本的構成を示している。同図に於て、記憶装置は符号1によつて示されており、この記憶装置1は一般的にROMと略称されているリードオンリメモリであつて良く、予め各エンジン回転数に対応した最適スロットル開度、即ち目標値 θ_{tar} を記憶している。この記憶装置1はエンジン回転数センサ2より実際のエンジン回転数信号をアドレスを示す情報として与えられ、そのアドレスにて指定された場所の情報、即ちスロットル開度の目標値 θ_{tar} を比較装置3へ出力するようになつている。比較装置3は前記記憶装置1より与

えられる目標値 θ_{tar} とスロットルセンサ 4 より与えられるスロットル信号の値 θ_{real} とを比較し、 $\theta_{tar} > \theta_{real}$ のときアップシフト指令を变速指令装置 5 へ出力し、これに対し $\theta_{tar} < \theta_{real}$ のときダウンシフト指令を变速指令装置 5 へ出力するようになつてゐる。スロットルセンサ 4 はエンジンの吸気系のスロットル開度を代表する値、例えばスロットルバルブの開度や吸気管負圧を検出し、それに応じて電気的なスロットル信号を発生するようになつてゐる。变速指令装置 5 は变速機が副变速機を備えた手動式歯車变速機の場合、その副变速機切換用アクチュエータの通電制御を行うようになつており、又变速機が流体式トルクコンバータを含む自動变速機の場合、その補助变速機のシフトチェンジを行うシフト切換用電磁弁の通電を制御するようになつてゐる。又、運転者に対して变速時期の表示を行う場合は、前記变速指令装置 5 は、例えば運転席のインストルメントパネルに設けられたアップシフト又はダウンシフト表示灯の如き表示器の通電制御を行うようになつてゐる。

を出力し、これに対し $N_{tar} > N_{real}$ のとき前記变速指令装置 5 にダウンシフト指令を出力するようになつてゐる。

第 3 図は副变速機付き手動式歯車变速機の副变速機の切換を本発明の变速時期指令装置によつて自動的に行うようになつてゐる具体的な実施例を示す線図である。同図に於て、符号 10 はエンジンを示しており、このエンジン 10 のクランク軸より取出される回転力は機械式のクラッチ装置 11 を経て副变速機 12 へ伝達され、これより更に歯車变速機 13 へ伝達され、この歯車变速機 13 の出力軸より図には示されていない車輛の車軸に伝達されるようになつてゐる。副变速機 12 はそれ自身周知の歯車式二段变速装置によつて構成されてゐて良く、又歯車变速機 13 は、例えば歯車によつて四段变速を行うようになつてゐる。前記副变速機 12 が前記歯車变速機 13 の各变速段に於て切換られるようになつてゐれば、この車輛の变速段は 2×4 段、即ち 8 段になる。

变速時期指令装置の記憶装置 20 は、アップシ

される。

第 2 図は、記憶装置が各スロットル開度に対応した最適エンジン回転数（目標値）を記憶し、その最適エンジン回転数と実際のエンジン回転数との比較を行つて变速指令を出力するようになつてゐる。尚、第 2 図に於て第 1 図に対応する部分は、第 1 図に付した符号と同一の符号により示されてゐる。この場合、記憶装置 1 は予め各スロットル開度に対応した最適エンジン回転数、即ち目標値 N_{tar} を記憶しており、スロットルセンサ 4 より実際のスロットル開度信号をアドレスを示す情報として与えられるようになつてゐる。記憶装置 1 はそのアドレスにて指定された場所の情報、即ちエンジン回転数の目標値 N_{tar} を比較装置 3 へ出力するようになつてゐる。比較装置 3 は前記記憶装置 1 より与えられる目標値 N_{tar} とエンジン回転数センサ 2 より与えられる実際のエンジン回転数を示すエンジン回転数信号の値 N_{real} とを比較し、 $N_{tar} < N_{real}$ のとき变速指令装置 5 にアップシフト指令

フト用記憶装置 21 とダウンシフト用記憶装置 22 とを含んでゐる。アップシフト用記憶装置 21 は各エンジン回転数に対応した最適スロットル開度の下限目標値 θ_{low} を、又前記ダウンシフト用記憶装置 22 は前記アップシフト用記憶装置 21 と同様に各エンジン回転数に対応した最適スロットル開度の上限目標値 θ_{hi} を各々記憶してゐる。

ここで、前記アップシフト用記憶装置 21 及びダウンシフト用記憶装置 22 に記憶させる最適スロットル開度について第 4 図～第 6 図のグラフを用いて説明する。第 4 図は横軸にエンジン回転数を、縦軸にエンジントルクをとつて手動式歯車变速機を装備した車輛に於ける走行燃費最大運転線や等要求馬力線などを示してゐる。このグラフに於て、太い実線は走行燃費最大運転線、二本の一点鎖線は各々最適アップシフト線と最適ダウンシフト線、細い実線は等要求馬力線、破線は等燃料消費量線、二点鎖線は等正味燃料消費率線である。走行燃費最大運転線は所定の要求馬力 N_r を得る上で燃料消費量 F が最も小さいところをプロット

して得られた線であり、又最適アップシフト線と最適ダウンシフト線は前記走行燃費最大運転線を挟んで各々その運転線に沿って設けられており、この最適アップシフト線と最適ダウンシフト線とによつて囲まれた領域内にてエンジンが運転されたならば、そのエンジンは優れた燃料経済性を示す。

第5図は横軸にエンジン回転数を、縦軸にエンジントルクをとつて手動式歯車変速機に於る駆動馬力最大線と最適アップシフト線と等スロットル線とを示している。このグラフに於て、太い実線は駆動馬力最大運転線、一点鎖線は動力性能を考慮した場合の最適アップシフト線、細い実線は等スロットル線を各々示している。エンジンが駆動馬力最大運転線に沿って運転されたならば、そのエンジンは最大の駆動馬力にて運転され、優れた動力性能を示す。

第6図は横軸にエンジン回転数を、縦軸にスロットル開度(%)をとつて手動式歯車変速機に於る最適アップシフト線と最適ダウンシフト線とを

示している。すべてのエンジン回転数領域にて走行燃費が最大になるよう変速機のシフトチェンジを行う場合の最適アップシフト線は、第6図に於て、全体が一点鎖線で示されており、これに対しエンジン回転数が比較的低い領域、又はスロットル開度が比較的小さい領域に於ては走行燃費が最大になるよう、エンジン回転数が比較的高い領域、又はスロットル開度が比較的大きい領域に於ては駆動馬力が最大になるよう変速機のシフトチェンジを行う場合の最適アップシフト線は、一点鎖線と破線の組合せにて示されている。尚、この最適アップシフト線と最適ダウンシフト線とは歯車変速機の各変速段毎に若干異なつており、第6図はその代表として第3速のそれを示している。

前記アップシフト用記憶装置21はスロットル開度とエンジン回転数との関係を第6図に示された如き最適アップシフト線に沿う関係として各変速段毎に記憶し、エンジン回転数から最適スロットル開度の下限目標値 θ_{low} を与えるようになつてゐる。又ダウンシフト用記憶装置22はスロッ

トル開度とエンジン回転数との関係を第6図に示された如き最適ダウンシフト線に沿う関係として記憶し、エンジン回転数から最適スロットル開度の上限目標値 θ_{hi} を与えるようになつてゐる。前記アップシフト用記憶装置21とダウンシフト用記憶装置22は、各々シフトポジションセンサ23が発生するシフトポジション信号とエンジン回転数センサ24が発生しA/D変換器25にてA/D変換されたエンジン回転数信号とを与えられ、そのシフトポジション信号とエンジン回転数信号とによつて選択された上限目標値 θ_{hi} と下限目標値 θ_{low} とを各々アップシフト指令用比較器26とダウンシフト指令用比較器27に出力するようになつてゐる。前記アップシフト指令用比較器26とダウンシフト指令用比較器27とはスロットルセンサ28が発生しA/D変換器29にてA/D変換されたスロットル信号を与えられ、このうちアップシフト指令用比較器26は前記下限目標値 θ_{low} と前記スロットル信号の値 θ_{real} とを比較し、 $\theta_{low} > \theta_{real}$ のとき、その出力が“1”にな

り、 $\theta_{low} < \theta_{real}$ のとき、その出力が“0”になるよう構成されている。ダウンシフト指令用比較器27は前記上限目標値 θ_{hi} と前記スロットル信号の値 θ_{real} とを比較し、 $\theta_{hi} < \theta_{real}$ のとき、その出力が“1”になり、これに対し $\theta_{hi} > \theta_{real}$ のとき、その出力が“0”になるよう構成されている。これらの比較器は演算増幅器を含むそれ自身周知の比較回路によつて構成されてゐる。尚、ここで言う“1”出力は正の電源電位、“0”出力は接地電位とする。

前記アップシフト指令用比較器26の出力信号は第一のANDゲート30の一方の入力端子に、又ダウンシフト指令用比較器27の出力信号は第二のANDゲート31の一方の入力端子に入力される。前記第一及び第二のANDゲート30、31の各々の出力信号は、共にORゲート32に入力され、このORゲート32の出力信号は反転回路33の入力端子に入力される。反転回路33は、例えばトリガフリップフロップ回路によつて構成され、その入力端子に“1”信号が入力される度に

セット状態からリセット状態へ、或はリセット状態からセット状態へ反転する。即ち、反転回路33は“1”信号を入力される度にその出力が“1”のときは“0”へ、又“0”のときは“1”へ反転する。反転回路33の出力信号は増幅器34へ入力され、ここで増幅された後、副変速機切換用アクチュエータ35へ入力される。副変速機切換用アクチュエータ35は、例えばソレノイド装置によつて構成され、“1”信号を入力されているとき、換言すれば通電時には副変速機12を高速段に、これに対し“0”信号が入力されているとき、即ち非通電時には前記副変速機12を低速段に切換えるようになつている。又前記反転回路33の出力信号は遅延回路36を経てNOTゲート37及び前記第二のANDゲート31の他方の入力端子に各々入力されている。前記NOTゲート37の出力信号は前記第一のANDゲート30の他方の入力端子に入力されるようになつている。

遅延回路36は反転回路33の出力信号が切換つてから副変速機12が実際にシフトチェンジさ

されるまでの時間遅れに相当する時間のタイムディレイを取るようになつて構成されている。

車輛の運転中に於て、今、副変速機12が低速段にあるとする。即ち反転回路33が“0”信号を出力しているとする。このとき、このときの齒車変速機13のシフトポジションとエンジン回転数に応じてアップシフト用記憶装置21は下限目標値 θ_{low} をアップシフト指令用比較器26に、又ダウンシフト用記憶装置22が上限目標値 θ_{hi} をダウンシフト指令用比較器27に各々出力する。スロットルセンサ28より前記アップシフト指令用比較器26及びダウンシフト指令用比較器27に与えられる実際のスロットル信号の値 θ_{real} が、第6図に示す如く、下限目標値 θ_{low} より小さいと、アップシフト指令用比較器26は“1”信号を出力するようになる。 $\theta_{low} > \theta_{real}$ のときは、無論、 $\theta_{hi} > \theta_{real}$ であるから、ダウンシフト指令用比較器27は“0”信号を出力している状態を維持する。又上述した如く反転回路33が“0”信号を出力しているときは、即ち副変速機12が低速

段にシフトチェンジされているときは、前記ダウンシフト指令用比較器27が“1”信号を第二のANDゲート31の一方の入力端子に出力しても、その第二のANDゲート31の他方の入力端子には“0”信号が入力されているから、この第二のANDゲート31は“0”信号を出力している状態を維持する。前記アップシフト指令用比較器26が出力する“1”信号は第一のANDゲート30の一方の入力端子に入力される。このとき、NOTゲート37の入力端子には“0”信号が入力されているから、それは“1”信号を前記第一のANDゲート30の他方の入力端子に出力する。従つて第一のANDゲート30はORゲート32に“1”信号を出力する。これによりORゲート32は“1”信号を反転回路33に出力するようになる。かくして、反転回路33に“1”信号が入力されると、該反転回路33は増幅器34に“1”信号を出力するようになり、そのため副変速機切換用アクチュエータ35に通電が行われるようになる。これによりアクチュエータ35は副変速機12を高速段に

切換えるようになる。このようにして副変速機12が低速段から高速段に切換られると、それによる減速比の減少に基き、エンジンはシフトチェンジ前に比して低回転数にて、例えば第6図に於て N_p で示す回転数にて運転されるようになる。この結果、エンジンはシフトチェンジ前に比して経済運転されるようになる。

又上述した如き経済運転が行われている状態からアクセルペダルが踏込まれスロットル開度がそのエンジン回転数 N_p に相当する上限目標値 θ_{hi} を越えた θ_{real}' になると、ダウンシフト指令用比較器27が第二のANDゲート31の一方の入力端子に“1”信号を出力するようになる。このときには上述した如く反転回路33が“1”信号を出力しているから、前記第二のANDゲート31の他方の入力端子にも“1”信号が入力され、その結果、この第二のANDゲート31はORゲート32に“1”信号を出力する。これによつてOR回路32は反転回路33に再び“1”信号を出力するようになる。このようにして反転回路33に“1”信号が

入力されると、該反転回路33は今度は“0”信号を増幅器34に出力するようになる。これにより副変速機切換用アクチュエータ35への通電が停止され、副変速機12は高速段から低速段へ切換られる。これにより減速比が大きくなることにより、エンジン回転数はその減速比の変化に基づきシフト前に比して高くなり、例えば第6図にて N_p で示す回転数になり、エンジンは再び経済運転を行うようになる。

第7図は第3図に示された実施例の変形例を示している。第3図に示された実施例に於ては、記憶装置は各エンジン回転数に対応した最適スロットル開度の上限値と下限値を記憶していたが、第7図に示された実施例に於ては、記憶装置は各スロットル開度に対応した最適エンジン回転数の上限値と下限値とを記憶している。即ち、アップシフト用記憶装置21は最適エンジン回転数の上限目標値 N_{hi} を、ダウンシフト用記憶装置22は最適エンジン回転数の下限目標値 N_{low} を各々記憶している。アップシフト用記憶装置21とダウン

シフト用記憶装置22にはスロットルセンサ28が発生するスロットル信号をアドレスを示す情報として入力され、そのアドレスによつて指定された場所の情報、即ち前記上限目標値 N_{hi} と、下限目標値 N_{low} とをそれぞれアップシフト指令用比較器26とダウンシフト指令用比較器27とに出力するようになつている。アップシフト指令用比較器26とダウンシフト指令用比較器27はエンジン回転数センサ24が発生するエンジン回転数信号を与えられ、それぞれそのエンジン回転数信号と前記記憶装置より与えられた目標値とを比較するようになつている。この場合、アップシフト指令用比較器26は $N_{hi} < N_{real}$ のときアップシフト指令を出力し、これに対しダウンシフト指令用比較器27は下限目標値 $N_{low} > N_{real}$ のときダウンシフト指令を出力するように構成されている。アップシフト指令用比較器26が出力するアップシフト指令信号とダウンシフト指令用比較器27が出力するダウンシフト指令信号は、以後第3図に示された実施例と同様に処理されて良いので、

その説明は省略する。

第8図は本発明の変速時期指令装置によつて手動式歯車変速機、或は副変速機付手動式歯車変速機の変速時期の表示を行う場合の一つの実施例を示すブロック図である。尚、第8図に於て第3図に対応する部分は第3図に付した符号と同一の符号により示されている。かかる実施例の場合は、アップシフト指令用比較器26の出力信号によつてアップシフト指令表示器40の通電が、ダウンシフト指令用比較器27の出力信号によつてダウンシフト指令表示器41の通電が各々制御されるよう構成されている。この場合、表示器40、41は各々比較器26、27が“1”信号を出力しているとき、例えば点灯されてアップシフト又はダウンシフトの旨を表示し、前記比較器が“0”信号を出力しているときは消灯するよう構成されている。

この場合は、運転者がアップシフト表示器40又はダウンシフト表示器41の表示を参照して副変速機又は歯車変速機のシフトチェンジを行えば

良い。

又、エンジンが最適運転状態にて運転されている旨の表示も行う場合は、第8図に於て破線で示されている如く、その二つのインヒビット入力端子に前記アップシフト指令用比較器26及びダウンシフト指令用比較器27の出力信号を与えられる。NORゲート42と、前記インヒビットANDゲート42の出力信号によつて通電を制御されるOK表示器43とを追加すれば良い。この場合は、アップシフト指令用比較器26及びダウンシフト指令用比較器27が共に“0”信号を出力しているとき、即ち変速機の変速段がエンジンを最適運転状態にて運転するに適した変速段にあるときはNORゲート42が“1”信号を出力するので、OK表示器43が点灯され、OK表示器43はエンジンが最適運転状態にて運転されている旨の表示を行うようになる。

第9図は流体式トルクコンバータを含む自動変速機の補助変速機の切換を本発明の変速時期指令装置によつて自動的に行うように構成した具体的

な一つの実施例を示す線図である。尚、この実施例に於ては自動変速機のマニュアルシフトレバーのシフトポジションに係属した制御系を省略してある。同図に於て、符号50はエンジンを示しており、該エンジン50のクランク軸より取出される回転力は流体式トルクコンバータ51を経て補助変速機52へ伝達され、この補助変速機52の出力軸より図には示されていない車輛の車軸に伝達されるようになっている。前記補助変速機52は、この実施例の場合、歯車式の3段変速機によつて構成されており、そのシフトチェンジは1-2速切換用電磁弁53と2-3速切換用電磁弁54とにより行われるようになっている。1-2速切換用電磁弁53と2-3速切換用電磁弁54には油圧発生源55が供給する油圧が供給されており、各々通電時は開弁して前記補助変速機52が備えている図には示されていないサーボ機構へ所定の油圧を供給するようになっている。この場合、補助変速機52は、1-2速切換用電磁弁53及び2-3速切換用電磁弁54のいずれもが開弁し

ているとき第1速を達成し、1-2速切換用電磁弁53のみが開弁しているとき第2速を達成し、1-2速切換用電磁弁53及び2-3速切換用電磁弁54のいずれもが開弁しているとき第3速を達成するようになっている。

変速時期指令装置の記憶装置60は、この場合もアップシフト用記憶装置61とダウンシフト用記憶装置62とを含んでいる。アップシフト用記憶装置61は各エンジン回転数に対応した最適スロットル開度の下限目標値 θ_{low} を、又前記ダウンシフト用記憶装置62は前記アップシフト用記憶装置61と同様に各エンジン回転数に対応した最適スロットル開度の上限目標値 θ_{hi} を各々記憶している。

ここで、前記アップシフト用記憶装置61及びダウンシフト用記憶装置62に記憶させる最適スロットル開度について第10図^{及び第11図}を用いて説明する。第10図は横軸にエンジン回転数を、縦軸にエンジントルクをとつて流体式トルクコンバータを含む自動変速機を装備した車輛に於る、特に第2速

走行燃費最大運転線や等要求馬力線などを示している。このグラフに於て、太い実線は走行燃費最大運転線、二本の一点鎖線は各々2速→3速最適アップシフト線と3速→2速最適ダウンシフト線、細い実線は等要求馬力線、破線は等燃料消費量線である。走行燃費最大運転線は所定の要求馬力 N_r を得る上で燃料消費量 F が最も小さいところをプロットして得られた線であり、又2速→3速最適アップシフト線と3速→2速最適ダウンシフト線は前記走行燃費最大運転線を挟んで各々その運転線に沿つて設けられており、この最適アップシフト線と最適ダウンシフト線とによつて囲まれた領域内にてエンジンが運転されたならば、そのエンジンは優れた燃料経済性を示す。

第11図は横軸にエンジン回転数を、縦軸にスロットル開度をとつて流体式トルクコンバータを含む自動変速機に於る2速→3速最適アップシフト線と3速→2速最適ダウンシフト線とを示している。

前記アップシフト用記憶装置61はスロットル

開度とエンジン回転数との関係を、第11図に示された如き最適アップシフト線に沿う関係として各変速段毎に記憶し、エンジン回転数からスロットル開度の下限目標値 θ_{low} を与えるようになっている。又ダウンシフト用記憶装置62はスロットル開度とエンジン回転数との関係を、第11図に示された如き最適ダウンシフト線に沿う関係として記憶し、エンジン回転数から最適スロットル開度の上限目標値 θ_{hi} を与えるようになっている。前記アップシフト用記憶装置61とダウンシフト用記憶装置62は、各々後述する第一及び第二の反転回路77、78の出力信号、換言すればシフトポジションを示す信号と、エンジン回転数センサ63が発生しA/D変換器64にてA/D変換されたエンジン回転数信号とを与えられ、前記シフトポジションを示す信号とエンジン回転数信号とによつて選択された下限目標値 θ_{low} と上限目標値 θ_{hi} とを各々アップシフト指令用比較器65とダウンシフト指令用比較器66に出力するようになっている。前記アップシフト指令用比較器6

5 とダウンシフト指令用比較器 6 6 とはスロットルセンサ 6 7 が発生し A/D 変換器 6 8 にて A/D 変換されたスロットル信号を与えられ、このうちアップシフト指令用比較器 6 5 は前記下限目標値 θ_{low} と前記スロットル信号の値 θ_{real} とを比較し、 $\theta_{low} > \theta_{real}$ のときその出力が“1”になり、 $\theta_{low} < \theta_{real}$ のときその出力が“0”になるように構成されている。ダウンシフト指令用比較器 6 6 は前記上限目標値 θ_{hi} と前記スロットル信号の値 θ_{real} とを比較し、 $\theta_{hi} < \theta_{real}$ のときその出力が“1”になり、これに対し $\theta_{hi} > \theta_{real}$ のときその出力が“0”になるよう構成されている。

前記アップシフト指令用比較器 6 5 の出力信号は第一の AND ゲート 6 9 の一方の入力端子に、又ダウンシフト指令用比較器 6 6 の出力信号は第二の AND ゲート 7 0 の一方の入力端子に入力される。前記第一の AND ゲート 6 9 の出力信号は第一のインヒビット AND ゲート 7 1 及び第三の AND ゲート 7 2 の各々の一方の入力端子に入力される。前記第一のインヒビット AND ゲート 7 1

の出力信号は第一の OR ゲート 7 5 に入力され、この第一の OR ゲート 7 5 の出力信号は第一の反転回路 7 7 の入力端子に入力される。又前記第三の AND ゲート 7 2 の出力信号は第二の OR ゲート 7 6 に入力され、この OR ゲート 7 6 の出力信号は第二の反転回路 7 8 の入力端子に入力される。第一及び第二の反転回路 7 7、7 8 は、各々第 1 図に示された実施例に於る反転回路 3 3 と同様に構成されていてよい。又前記第二の AND ゲート 7 0 の出力信号は第二のインヒビット AND ゲート 7 3 の一つの入力端子と第四の AND ゲート 7 4 の一方の入力端子に入力される。前記第二のインヒビット AND ゲート 7 3 は 3 入力型のインヒビット AND ゲートであり、その出力信号は前記第一の OR ゲート 7 5 に入力される。又前記第四の AND ゲート 7 4 の出力信号は前記第二の OR ゲート 7 6 に入力される。前記第一の反転回路 7 7 の出力信号は増幅器 7 9 を経て前記 1-2 速切換用電磁弁 5 3 へ入力され、又前記第二の反転回路 7 8 の出力信号は増幅器 8 0 を経て前記 2-3

速切換用電磁弁 5 4 に入力される。又前記第一の反転回路 7 7 の出力信号は第一の遅延回路 8 1 を経て前記第一のインヒビット AND ゲート 7 1 のインヒビット入力端子、前記第三の AND ゲート 7 2 の一方の入力端子、NAND ゲート 8 3 の一方の入力端子、第二のインヒビット AND ゲート 7 3 の他の一つの入力端子、第三の OR ゲート 8 4 の一方の入力端子及び前記アップシフト用記憶装置 6 1 及びダウンシフト用記憶装置 6 2 に入力される。又前記第二の反転回路 7 8 の出力信号は第二の遅延回路 8 2 を経て前記 NAND ゲート 8 3 の他方の入力端子、前記第二のインヒビット AND ゲート 7 3 のインヒビット入力端子、前記第三の OR ゲート 8 4 の他方の入力端子、前記第四の AND ゲート 7 4 の他方の入力端子及び前記アップシフト用記憶装置 6 1 及びダウンシフト用記憶装置 6 2 に各々入力される。前記 NAND ゲート 8 3 の出力信号は前記第一の AND ゲート 6 9 の他方の入力端子に、又前記第三の OR ゲート 8 4 の出力信号は前記第二の AND ゲート 7 0 の他方の

入力端子に各々入力される。以上の如く構成された理論回路は前記アップシフト指令用比較器 6 5 とダウンシフト指令用比較器 6 6 とが出力する“0”と“1”信号に応じ、次に示す真理値表に基く論理判断を行うものである。

信号	変速段		
	第 1 速	第 2 速	第 3 速
V _a	0 0 0	1 1 1	1 1 1
V _b	0 0 0	0 0 0	1 1 1
V _c	0 1 0	0 1 0	0 1 0
V _d	0 0 1	0 0 1	0 0 1
V _e	0 1 0	0 0 1	0 0 0
V _f	0 0 0	0 1 0	0 0 1

但し、真理値表に於て、V_a は第一の反転回路 7 7 の出力信号、V_b は第二の反転回路 7 8 の出力信号、V_c はアップシフト指令用比較器 6 5 の出力信号、V_d はダウンシフト指令用比較器の出力信号、V_e は第一の OR ゲート 7 5 の出力信号、V_f は第二の OR ゲート 7 6 の出力信号である。

車輛の運転中に於て、今、補助変速機 5 2 が第

1 速段にあるとする。即ち、第一及び第二の反転回路77、78が共に“0”信号を出力しているとする。このとき、このときの補助変速機53のシフトポジションとエンジン回転数に応じてアップシフト用記憶装置61が最適スロットル開度の下限目標値 θ_{low} をアップシフト指令用比較器65に、又ダウンシフト用記憶装置62がその最適スロットル開度の上限目標値 θ_{hi} をダウンシフト指令用比較器66に出力する。スロットルセンサ67より前記アップシフト指令用比較器65及びダウンシフト指令用比較器66に与えられる実際のスロットル開度信号の値 θ_{real} が前記下限目標値 θ_{low} より小さいと、アップシフト指令用比較器65は“1”信号を第一のANDゲート69の一方の入力端子に出力するようになる。このときにはNANDゲート83の二つの入力端子に“0”信号が与えられているから該NANDゲート83は前記第一のANDゲート69の他方の入力端子に“1”信号を出力するようになり、このため第一のANDゲート69は第一のインヒビットANDゲ

ート71及び第三のANDゲート72の各々の一方の入力端子に“1”信号を出力するようになる。第三のANDゲート72はその他方の入力端子に“0”信号を与えられているから“0”信号を出力している状態を維持するが、第一のインヒビットANDゲート71はそのインヒビット入力端子に“0”信号を与えられていることにより“1”信号を第一のORゲート75に出力するようになる。この第一のORゲート75は第一の反転回路77に“1”信号を出力するようになる。かくして第一の反転回路77に“1”信号が入力されると、該第一の反転回路77は“1”信号を増幅器79に出力するようになり、これにより1-2速切換用電磁弁53に通電が行われるようになり、該電磁弁が開弁するようになる。これにより補助変速機52は第1速から第2速に切換られる。このようにして補助変速機52がアップシフトされると、それによる減速比の減少分に相当してエンジン回転数がアップシフト前に比して低下するようになり、その分燃料消費量が軽減される。尚、補助変速機5

2が第1速にあるときは、ダウンシフト指令用比較器66が第二のANDゲート70の一方の入力端子に“1”信号を出力しても、その第二のANDゲート70の他方の入力端子には“0”信号が入力されているから該第二のANDゲート70は“1”信号を出力することはない。

次に、補助変速機52が第2速にあるとき、アップシフト指令用比較器65が第一のANDゲート69に“1”信号を出力すると、このときにもNANDゲート83は前記第一のANDゲート69の他方の入力端子に“1”信号を出力しているから該第一のANDゲート69は再び第一のインヒビットANDゲート71及び第三のANDゲート72の他方の入力端子に“1”信号を出力するようになる。このときには前記第一のインヒビットANDゲート71のインヒビット入力端子には“1”信号が入力されているから、この第一のインヒビットANDゲート71は“1”信号を出力することはないが、前記第三のANDゲート72の他方の入力端子に“1”信号が入力されているので、この第

三のANDゲート72は第二のORゲート76に“1”信号を出力するようになる。この第二のORゲート76は“1”信号を第二の反転回路78に出力するようになる。かくして第二の反転回路78に“1”信号が入力されると、該第二の反転回路78は“1”信号を出力するようになり、その信号は増幅器80によつて増幅され、これにより2-3速切換用電磁弁54が開弁するようになる。これにより補助変速機52は第2速より第3速にシフトアップされる。又補助変速機52が第2速にあるときにダウンシフト指令用比較器66が“1”信号を第二のANDゲート70の一方の入力端子に出力すると、このときには第三のORゲート84の一方の入力端子に“1”信号が入力されているから前記第二のANDゲート70は第二のインヒビットANDゲート73の一つの入力端子及び第四のANDゲート74の一方の入力端子に“1”信号を出力するようになる。このときには前記第四のANDゲート74の他方の入力端子には“0”信号が入力されているので、該第四のANDゲート74

は“0”信号を出力している状態を維持するが、第二のインヒビット AND ゲート 73 の他の一つの入力端子には“1”信号が、又そのインヒビット入力端子には“0”信号が入力されているので、この第二のインヒビット AND ゲート 73 は第一の OR ゲート 75 に“1”信号を出力するようになる。これにより第一の OR ゲート 75 は第一の反転回路 77 に“1”信号を出力するようになる。かくして第一の反転回路 77 に再び“1”信号が入力されると、該第一の反転回路 77 は今度は“0”信号を出力するようになり、そのため前記 1-2 速切換用電磁弁 53 は閉弁し、補助変速機 52 は第 2 速より第 1 速にダウンシフトされる。

補助変速機 52 が第 3 速にある状態に於て、前記ダウンシフト指令用比較器 66 が“1”信号を第二の AND ゲート 70 の一方の入力端子に出力すると、このときには第三の OR ゲート 84 の二つの入力端子に“1”信号が入力されているから、第二の AND ゲート 70 は第二のインヒビット AND ゲート 73 の一つの入力端子と第四の AND ゲー

ト 74 の一方の入力端子に各々“1”信号を出力するようになる。このときには前記第二のインヒビット AND ゲート 73 のインヒビット入力端子に“1”信号が入力されていることにより該第二のインヒビット AND ゲート 73 は“1”信号を出力することがないが、第四の AND ゲート 74 はその他方の入力端子に“1”信号を入力されていることにより前記第二の OR ゲート 76 に“1”信号を出力するようになる。このため、この第二の OR ゲート 76 は第二の反転回路 78 に“1”信号を出力する。かくして第二の反転回路 78 に再び“1”信号が入力されると、該第二の反転回路 78 は今度は“0”信号を出力するようになり、そのため 2-3 速切換用電磁弁 54 は閉弁し、補助変速機 52 は第 3 速より第 2 速にダウンシフトされる。又補助変速機 52 が第 3 速にある状態に於てアップシフト指令用比較器 65 が第一の AND ゲート 69 の一方の入力端子に“1”信号を出力しても、このときには NAND ゲート 83 の二つの入力端子に“1”信号が与えられ該 NAND ゲート 83 が前記

第一の AND ゲート 69 の他方の入力端子に“0”信号を出力しているので、前記第一の AND ゲート 69 は“1”信号を出力することはない。

上述した如き要領にて補助変速機 52 のシフトチェンジが行われることにより、エンジンは第 1 図に示されている如き最適アップシフト線と最適ダウンシフト線とによつて囲まれた領域にて運転され、優れた燃料経済性を示すようになる。

第 12 図は自動変速機の補助変速機の切換を本発明の変速時期指令装置によつて自動的に行うように構成したより具体的な一つの実施例を示す線図である。尚、第 12 図に於て第 9 図に対応する部分は、第 9 図に付した符号と同一の符号により示されている。かかる実施例に於ては、自動変速機のマニュアルシフトレバーのシフトポジションに関係した制御系が組込まれている。自動変速機は、一般に運転者によつて操作されるマニュアルシフトレバー 87 を有している。マニュアルシフトレバー 87 は補助変速機 52 を非作動状態に設定する N レンジ、前記補助変速機 52 がそののす

べての前進変速段に切換られることを許す D レンジ、前記補助変速機 52 がその最高変速段、即ち第 3 速に切換られることを禁止し第 1 速と第 2 速とに切換られることのみを許す 2 レンジ、前記補助変速機 52 を第 1 速の状態に固定する L レンジ、前記補助変速機 52 を後進変速段に切換える R レンジ、駐車のために補助変速機 52 をロックする P レンジとの間で切換られるようになつており、それらのシフト位置は接点式のシフトスイッチ 88 によつて検出されるようになつている。シフトスイッチ 88 は前記マニュアルシフトレバー 87 が L レンジにあるとき、シフトポジションセンサ 89 の第一の端子 89a に“0”信号を、第二の端子 89b に“1”信号を出力し、前記マニュアルシフトレバー 87 が 2 レンジにあるとき、前記第一の端子 89a に“1”信号を、前記第二の端子 89b に“0”信号を出力し、又前記マニュアルシフトレバー 87 が D レンジにあるとき、前記第一及び第二の端子 89a、89b のいずれにも“1”信号を出力するようになつている。シフトポジ

ヨンセンサ89は一つのANDゲート90と、二つのインヒビットANDゲート91、92とを含んでおり、前記マニュアルシフトレバー87がLレンジにあるとき、前記インヒビットANDゲート92が“1”信号を出力し、前記マニュアルシフトレバー87が2レンジにあるとき、前記インヒビットANDゲート91が“1”信号を出力し、又前記マニュアルシフトレバー87がDレンジにあるとき、前記ANDゲート90が“1”信号を出力するようになつてゐる。前記シフトポジションセンサ89の各ゲートが出力する信号は、一つのORゲート94と、三つのインヒビットANDゲート95、96、99と、二つのNANDゲート97、98と、一つのANDゲート100とを含む論理回路93に入力される。前記論理回路93は補助変速機52の実際の変速段を表す信号として第一及び第二の反転回路77、78が出力する信号 V_a 、 V_b を与えられている。これにより前記NANDゲート97は前記マニュアルシフトレバー87が2レンジにあり、補助変速機52が第2速

に切換られているときのみ“0”信号を出力し、又もう一つのNANDゲート98は前記マニュアルシフトレバー87がLレンジにあり、補助変速機52が第1速に切換られているときのみ“0”信号を出力するようになつてゐる。前記NANDゲート97、98の各々の出力信号はアップシフト指令用比較器65と第一のANDゲート69との間に設けられた第五のANDゲート85に入力される。従つて、第五のANDゲート85はマニュアルシフトレバー87が2レンジにあり、補助変速機52が第2速にあるとき、及び前記マニュアルシフトレバー87がLレンジにあり、補助変速機52が第1速にあるとき、前記補助変速機52がアップシフトされることを禁止する。前記ANDゲート99は前記マニュアルシフトレバー87がLレンジにあり、補助変速機52が第2速に切換られているときのみ“1”信号を出力し、又もう一つのANDゲート100は前記マニュアルシフトレバー87がLレンジ又は2レンジにあり、補助変速機52が第3速に切換られているときのみ“1”

信号を出力するようになつてゐる。前記二つのANDゲート99、100の出力信号は各々ダウンシフト指令用比較器66と第二のANDゲート70との間に設けられた第四のORゲート86に入力される。従つて、前記第四のORゲート86はマニュアルシフトレバー87がLレンジにあり補助変速機52が第2速又は第3速にあるとき、及び前記マニュアルシフトレバー87が2レンジにあり補助変速機52が第3速にあるとき、前記補助変速機52にダウンシフト指令を出力する。

第12図に示された回路装置は次に示す真理値表に基く論理判断を行うものである。

マニュアルシフト レバーの位置	Lレンジ			2レンジ			Dレンジ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
現在の変速段	1	2	3	1	2	3	1	2	3
V_{ma}	0	0	0	0	0	0	1	1	1
V_{mb}	1	1	1	1	1	1	0	0	0
V_{mD}	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V_{m2}	0	0	0	0	0	0	1	1	1
V_{mL}	1	1	1	1	1	1	0	0	0
V_a	0	0	1	1	1	1	0	0	1
V_b	0	0	0	0	0	1	1	0	0
V_c	0	1	0	1	0	0	0	1	0
V_d	0	0	0	0	1	0	0	0	1
V_{cc}	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V_{dd}	0	0	1	1	1	1	0	0	0
V_e	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V_f	0	0	0	0	0	1	1	0	1
制御後の 変速段	1	1	1	1	2	2	1	2	2

但し、真理値表に於て、 V_{ma} はシフトポジションセンサ89の第一の端子89aに与えられる信号、 V_{mb} は同じくその第二の端子89bに与えられる信号、 V_{mD} はANDゲート90が出力する信号、 V_{m2} はインヒビットANDゲート91が出力

する信号、 V_{mL} はインヒビットANDゲート92⁸⁵が出力する信号、 V_{cc} は第五のANDゲート⁸⁶の出力信号、 V_{dd} は第四のORゲート86の出力信号であり、又 $V_a \sim V_f$ は第9図に示された実施例に於るそれと同じである。

又、かかる実施例の場合、前記補助変速機52がダウンシフトされるとエンジン50の回転数が定格回転数を越える場合、即ちエンジンがオーバーランする場合前記補助変速機52のダウンシフトを禁止するためのオーバーラン防止回路101が設けられている。オーバーラン防止回路101はエンジン回転数センサ63が発生するエンジン回転数信号と前記論理回路93のORゲート94及びインヒビットANDゲート95の出力信号を与えられ、補助変速機52をダウンシフトしてもエンジン50の回転数が定格回転数を越えない場合は、第二のANDゲート70に“1”信号を出力し、これに対し前記補助変速機52をダウンシフトするとエンジン50の回転数が定格回転数を越えるときは、前記第二のANDゲート70に“0”信号を

出力するようになつている。

かかる実施例に於ても、第9図に示された実施例と同様、補助変速機52は第11図に示されている如き最適アップシフト線と最適ダウンシフト線に基き切換られるが、マニュアルシフトレバー87が2レンジにシフトされているときは、第3速へのアップシフトを禁止され、又前記マニュアルシフトレバー87がLレンジにシフトされているときは、第2速及び第3速へのアップシフトを禁止される。又、マニュアルシフトレバー87が2レンジにあるのに副変速機52が第3速に切換られていたり、前記マニュアルシフトレバー87がLレンジにあるのに補助変速機52が第2速又は第3速に切換られているとき、ダウンシフトしてもエンジン50がオーバーランを生じない場合は、前記補助変速機52は、第2速、又は第1速にダウンシフトされる。

次に本発明を直結クラッチ付自動変速機に実施する場合について説明する。自動変速機の直結クラッチの切換を行う条件はエンジン回転数とスロ

ットル開度とによつて決定されるから直結クラッチの切換制御は補助変速機の切換制御と同様、スロットル開度とエンジン回転数の関係を記憶し、いづれか一方から他方の目標値を与える記憶装置を含む制御装置によつて行うことができる。ところで、補助変速機の最適アップシフト線及び最適ダウンシフト線は直結クラッチがオン状態のときとオフ状態のときとは異なつたものになり、直結クラッチがオン状態のときは手動式歯車変速機に於るそれと類似したものになる。

第13図は直結クラッチ付自動変速機に於る直結クラッチの切換点及び補助変速機の最適アップシフト線と最適ダウンシフト線とを示すグラフである。このグラフに於て、太い実線は直結クラッチをオフ状態よりオン状態に切換える直結クラッチオン切換線、太い破線は直結クラッチをオン状態からオフ状態に切換える直結クラッチオフ切換線、細い実線は直結クラッチオフ時の1速→2速最適アップシフト線、細い破線は直結クラッチオフ時の2速→1速最適ダウンシフト線、太い一点

鎖線は直結クラッチオフ時の2速→3速最適アップシフト線、太い二点鎖線は直結クラッチオフ時の3速→2速最適ダウンシフト線、細い一点鎖線は直結クラッチオン時の2速→3速最適アップシフト線、細い二点鎖線は直結クラッチオン時の3速→2速最適ダウンシフト線である。このグラフに示された自動変速機の直結クラッチは、トルクコンバータがクラッチポイントに達したときオフ状態よりオン状態に切換えられるようになつており、従つて直結クラッチオン切換線はトルクコンバータのクラッチポイントをプロットして得られた線であり、又直結クラッチオフ線は前記直結クラッチオン線に沿つて設けられている。1速→2速最適アップシフト線はそのすべてが直結クラッチオン線より図にて左側の領域、即ち直結クラッチオフ領域に存在し、又2速→1速最適ダウンシフト線もそのすべてが直結クラッチオフ線の左側に存在しているので、1速→2速最適アップシフト線及び2速→1速最適ダウンシフト線は直結クラッチオフ時のものだけであつて良い。

第14図は直結クラッチ付自動変速機の直結クラッチ及び補助変速機の切換を本発明の変速時期指令装置によつて自動的に行うように構成した具体的な一つの実施例を示す線図である。尚、第14図に於て第12図に対応する部分は第12図に付した符号と同一の符号により示されている。かかる実施例に於ては、自動変速機は直結クラッチ装置56を有している。直結クラッチ装置56は油圧作動式クラッチであり、その作動室に油圧が供給されているときはオン状態になり、油圧が供給されていないときはオフ状態になる。前記作動室への油圧の供給は直結クラッチオン-オフ切換用電磁弁57によつて行われるようになつている。直結クラッチオン-オフ切換用電磁弁57は油圧発生源55が発生する油圧を供給されるようになつており、通電時は開弁するようになつている。

変速時期指令装置の記憶装置60は、直結クラッチオン時アップシフト用記憶装置61aと、直結クラッチオフ時アップシフト用記憶装置61b及び直結クラッチオン時ダウンシフト用記憶装

置62aと直結クラッチオフ時ダウンシフト用記憶装置62bを有している。直結クラッチオン時アップシフト用記憶装置61aはスロットル開度とエンジン回転数との関係を第13図にて細い一点鎖線で示されている如き直結クラッチオン時2速→3速最適アップシフト線に沿う関係として記憶し、エンジン回転数からスロットル開度の下限目標値を与えるようになつている。直結クラッチオフ時アップシフト用記憶装置61bはスロットル開度とエンジン回転数との関係を第13図にて細い実線で示されている如き直結クラッチオフ時1速→2速最適アップシフト線及び太い一点鎖線で示されている如きクラッチオフ時2速→3速最適アップシフト線に沿う関係として記憶し、そのときの実際の変速段に応じエンジン回転数からスロットル開度の下限目標値を与えるようになつている。又、直結クラッチオン時ダウンシフト用記憶装置62aは第13図にて細い二点鎖線で示されている如き直結クラッチオン時3速→2速最適ダウンシフト線に沿う関係として記憶し、エンジ

ン回転数からスロットル開度の上限目標値を与えるようになつている。直結クラッチオフ時ダウンシフト用記憶装置62bはスロットル開度とエンジン回転数との関係を、第13図にて細い破線で示されている如き直結クラッチオフ時2速→1速最適ダウンシフト線及び太い二点鎖線で示されている如き直結クラッチオフ時3速→2速最適ダウンシフト線に沿う関係としてそのときの実際の変速段に応じエンジン回転数からスロットル開度の上限目標値を与えるようになつている。

又、変速時期指令装置は直結クラッチオフ→オン用記憶装置110と直結クラッチオン→オフ用記憶装置111とを有している。直結クラッチオフ→オン用記憶装置110はスロットル開度とエンジン回転数との関係を、第13図にて太い実線で示されている如き直結クラッチオン切換線に沿う関係として記憶し、エンジン回転数からスロットル開度の目標値を与えるようになつている。又直結クラッチオン→オフ用記憶装置111はスロットル開度とエンジン回転数との関係を、第13

図に於て太い破線で示されている如き直結クラッチオフ切換線に沿う関係として記憶し、エンジン回転数からスロットル開度の目標値を与えるようになつている。

前記各記憶装置61a、61b、62a、62b、110、111はエンジン回転数センサ63が発生するエンジン回転数信号によつて選択された目標値を各々アップシフト指令用比較器65a、65b、ダウンシフト指令用比較器66a、66b、直結クラッチオン指令用比較器112、直結クラッチオフ指令用比較器113に出力するようになつている。直結クラッチオン指令用比較器112と直結クラッチオフ指令用比較器113とはアップシフト指令用比較器及びダウンシフト指令用比較器と共にスロットルセンサ67が発生するスロットル信号を与えられ、このうち前記直結クラッチオン指令用比較器112は前記記憶装置より与えられた目標値が前記スロットル信号の値より大きいとき“1”信号を出力し、これに対し前記目標値が前記スロットル信号の値より小さいと

き“0”信号を出力するように構成されている。又前記直結クラッチオフ指令用比較器113は記憶装置111より与えられた目標値が前記スロットル信号の値より小さいとき“1”信号を出力し、これに対し前記目標値が前記スロットル信号の値より大きいとき“0”信号を出力するように構成されている。直結クラッチオン指令用比較器112の出力信号はインヒビットANDゲート114の一方の入力端子に、又直結クラッチオフ指令用比較器113の出力信号はANDゲート115の一方の入力端子に各々入力される。前記インヒビットANDゲート114と前記ANDゲート115の出力信号はORゲート116に入力され、このORゲート116の出力信号は直結クラッチ切換用の反転回路117の入力端子に入力される。反転回路117はその入力端子に“1”信号を入力される度にその出力が“1”のときは“0”へ、又“0”のときは“1”へ反転するようになつており、その出力信号は増幅回路118を経て前記直結クラッチオン・オフ切換用電磁弁57に入力される。即ち

この場合、反転回路117の出力信号が“1”のときは直結クラッチ装置がオン状態になり、これに対し“0”のときは直結クラッチ装置がオフになる。又、前記反転回路117の出力信号は遅延回路119を経て前記インヒビットANDゲート114のインヒビット入力端子及び前記ANDゲート115の他方の入力端子に各々入力される。又、前記反転回路117の出力信号、即ち直結クラッチ装置がオン状態にあるかオフ状態にあるかを示す信号は、各々二つのANDゲート200、202及びインヒビットANDゲート201、203に各々入力される。これにより直結クラッチ装置56がオン状態のときは、アップシフト指令用比較器65aが出力する信号がANDゲート200を経てORゲート204へ入力され、又ダウンシフト指令用比較器66aが出力する信号がANDゲート202を経て205へ入力され、これに対し前記直結クラッチ装置56がオフ状態のときは、前記アップシフト指令用比較器65bが出力する信号がインヒビットANDゲート201を経て前

記ORゲート204へ入力され、又ダウンシフト指令用比較器66bが出力する信号がインヒビットANDゲート203を経て前記ORゲート205へ入力される。前記ORゲート204の出力信号はANDゲート85へ、又前記ORゲート205の出力信号はORゲート86へ各々入力される。

かかる実施例に於ては、直結クラッチ装置56が第13図に示されている如き切換線に基き切換られ、又補助変速機52は直結クラッチ装置のオン・オフに応じた最適アップシフト線と最適ダウンシフト線に基き切換えられる。

以上に於ては本発明を特定の実施例について詳細に説明したが、本発明はこれらに限られるものではなく、本発明の範囲内にて種々の実施例が可能であることは当業者にとつて明らかであろう。

4. 図面の簡単な説明

第1図及び第2図はそれぞれ本発明の変速時期指令装置の基本的構成を示すブロック図、第3図は副変速機付手動式歯車変速機の副変速機の切換を本発明の変速時期指令装置によつて自動的行

うように構成した具体的な実施例を示す線図、第4図は手動式歯車変速機を装備した車輛に於る走行燃費最大運転線や等要求馬力線などを示すグラフ、第5図は同じく手動式歯車変速機を装備した車輛に於る駆動馬力最大運転線と最適アップシフト線などを示すグラフ、第6図は同じく手動式歯車変速機に於る最適アップシフト線と最適ダウンシフト線とを示すグラフ、第7図は第3図に示された実施例の変形例を示す線図、第8図は手動式歯車変速機或は副変速機付手動式歯車変速機の変速時期を本発明の変速時期指令装置によつて表示器に表示するよう構成した具体的な実施例を示すブロック図、第9図は流体式トルクコンバータを含む自動変速機の補助変速機のシフトチェンジを本発明の変速時期指令装置によつて自動的行うように構成した具体的な実施例を示す線図、第10図は流体式トルクコンバータを含む自動変速機を装備した車輛に於る走行燃費最大運転線や等要求馬力線などを示すグラフ、第11図は同じく流体式トルクコンバータを含む自動変速機を装備し

九車輛に於る最適アップシフト線と最適ダウンシフト線とを示すグラフ、第12図は自動変速機の補助変速機の切換を本発明の変速時期指令装置によつて自動的に行うように構成したより具体的な一つの実施例を示す線図、第13図は直結クラッチ付自動変速機に於る直結クラッチの切換線及び補助変速機の最適アップシフト線及び最適ダウンシフト線とを示すグラフ、第14図は直結クラッチ付自動変速機の補助変速機の切換を本発明の変速時期指令装置によつて自動的に行うように構成した具体的な一つの実施例を示す線図である。

1～記憶装置、2～エンジン回転数センサ、3～比較装置、4～スロットルセンサ、5～変速指令装置、10～エンジン、11～機械式のクラッチ装置、12～副変速機、13～歯車変速機、20～記憶装置、21～アップシフト用記憶装置、22～ダウンシフト用記憶装置、23～シフトポジションセンサ、24～エンジン回転数センサ、25～A/D変換器、26～アップシフト指令用比較器、27～ダウンシフト指令用比較器、28

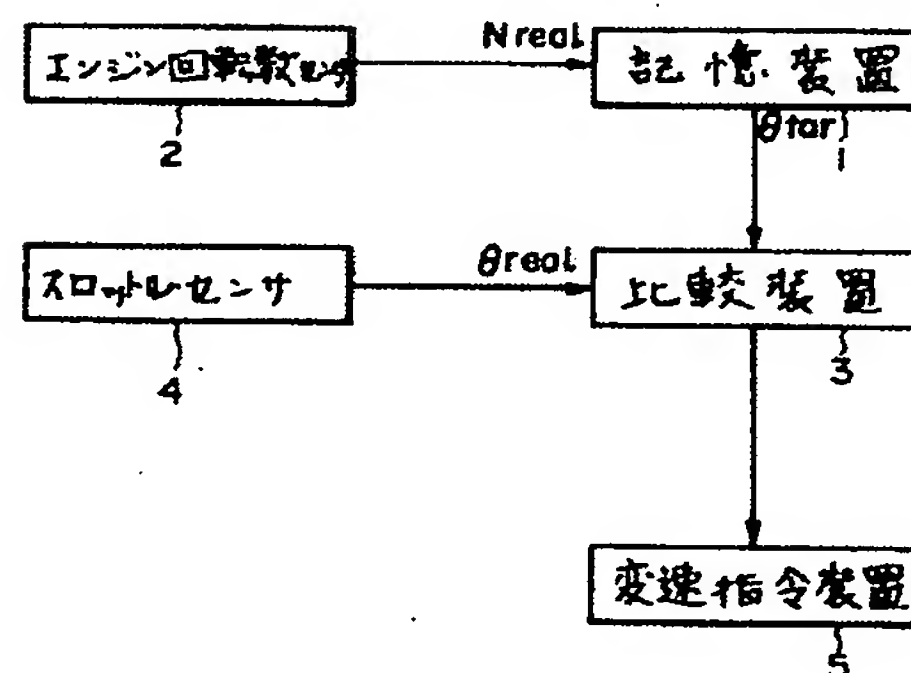
～スロットルセンサ、29～A/D変換器、33～反転回路、34～増幅器、35～副変速機切換用アクチュエータ、36～遅延回路、40～アップシフト指令用比較器、41～ダウンシフト指令用比較器、56～直結クラッチ装置、57～直結クラッチオン・オフ切換用電磁弁、50～エンジン、51～流体式トルクコンバータ、52～補助変速機、53～1-2速切換用電磁弁、54～2-3速切換用電磁弁、55～油圧発生源、60～記憶装置、61～アップシフト用記憶装置、62～ダウンシフト用記憶装置、63～エンジン回転数センサ、64～A/D変換器、65～アップシフト指令用比較器、66～ダウンシフト指令用比較器、67～スロットルセンサ、68～A/D変換器、77～第一の反転回路、78～第二の反転回路、79、80～増幅器、81～第一の遅延回路、82～第二の遅延回路、87～マニュアルシフトレバー、88～シフトスイッチ、89～シフトポジションセンサ、93～論理回路、110～直結クラッチオン・オフ切換装置、111～直

結クラッチオン・オフ用記憶装置、112～直結クラッチ^{イン}指令用比較器、113～直結クラッチオフ指令用比較器、117～直結クラッチ切換用の反転回路

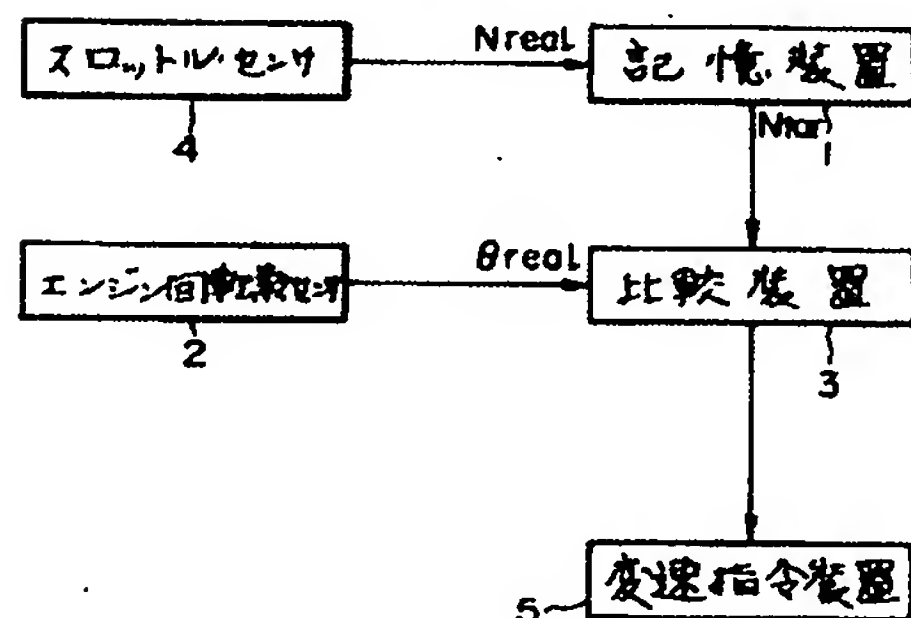
特許出願人 トヨタ自動車工業株式会社

代理人 弁理士 明 石 昌 毅

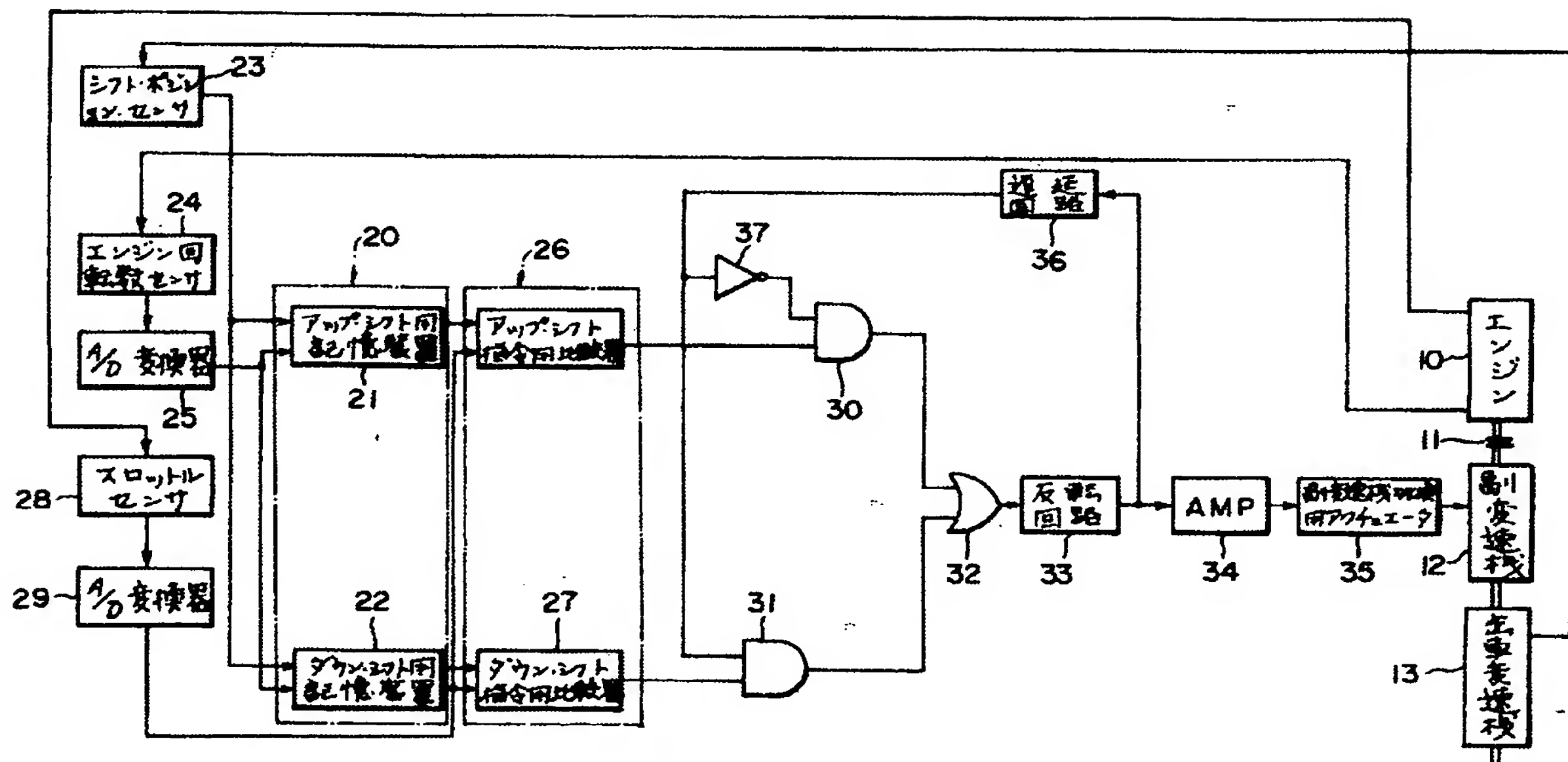
第1図



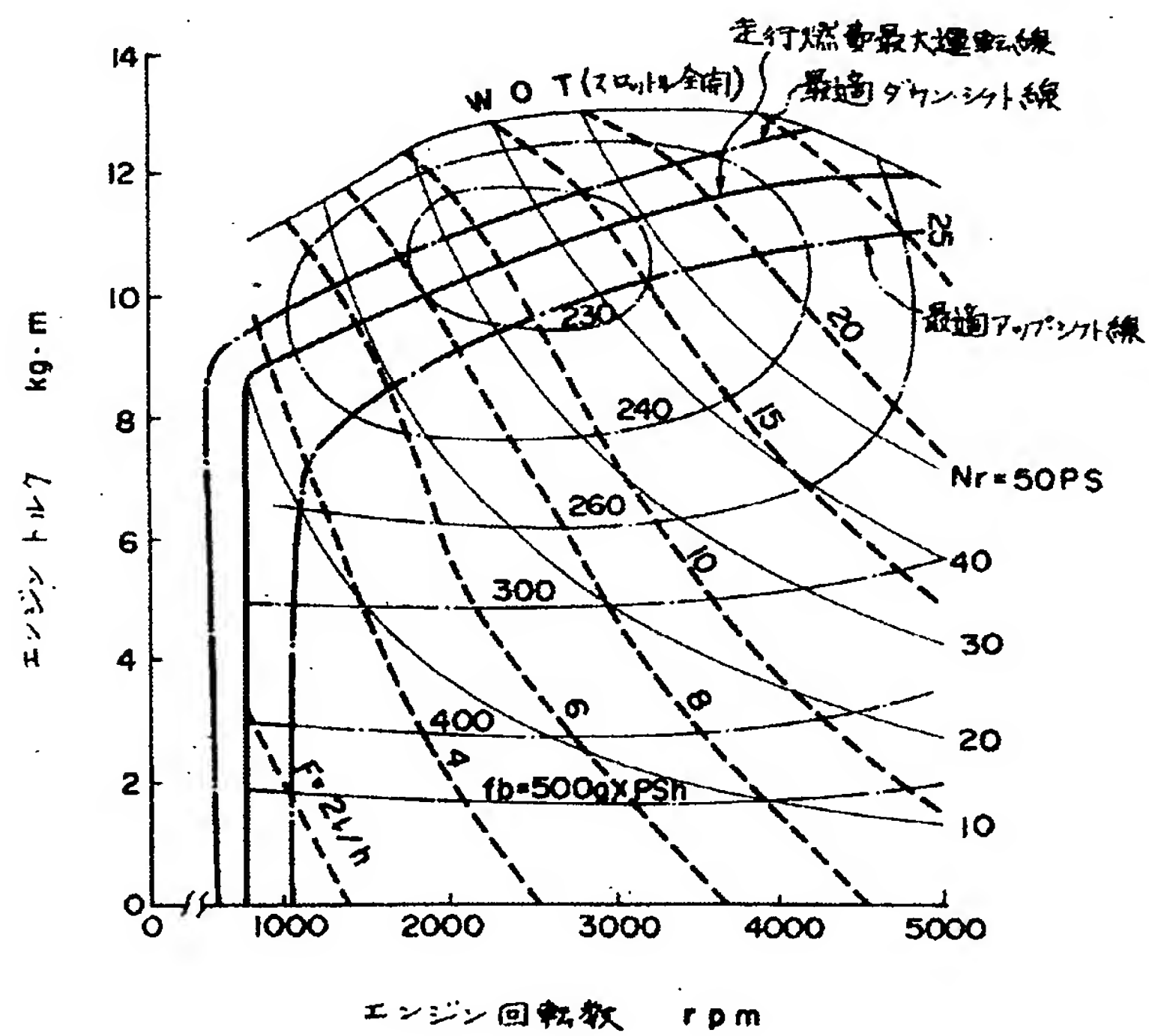
第2図



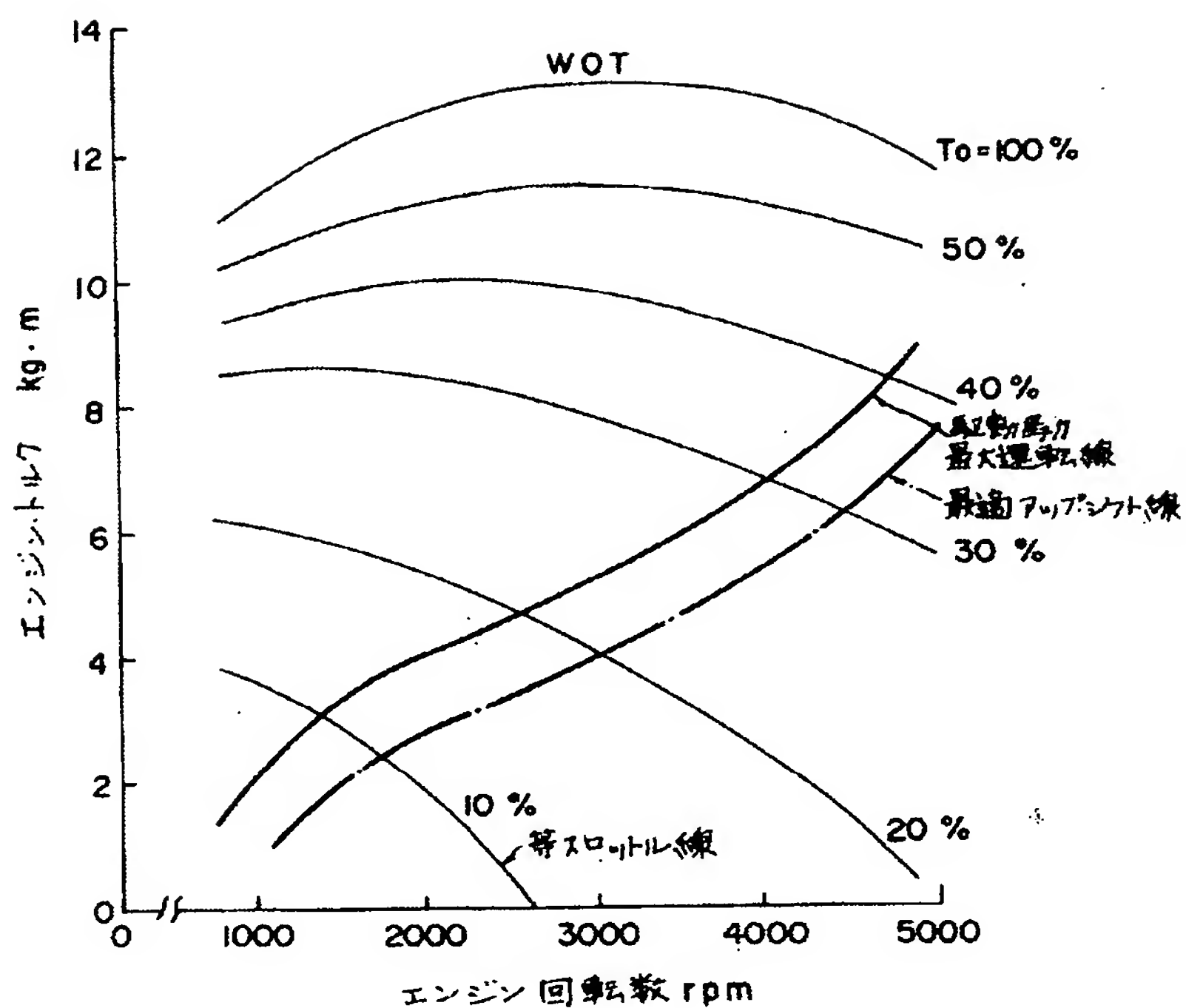
第 3 図



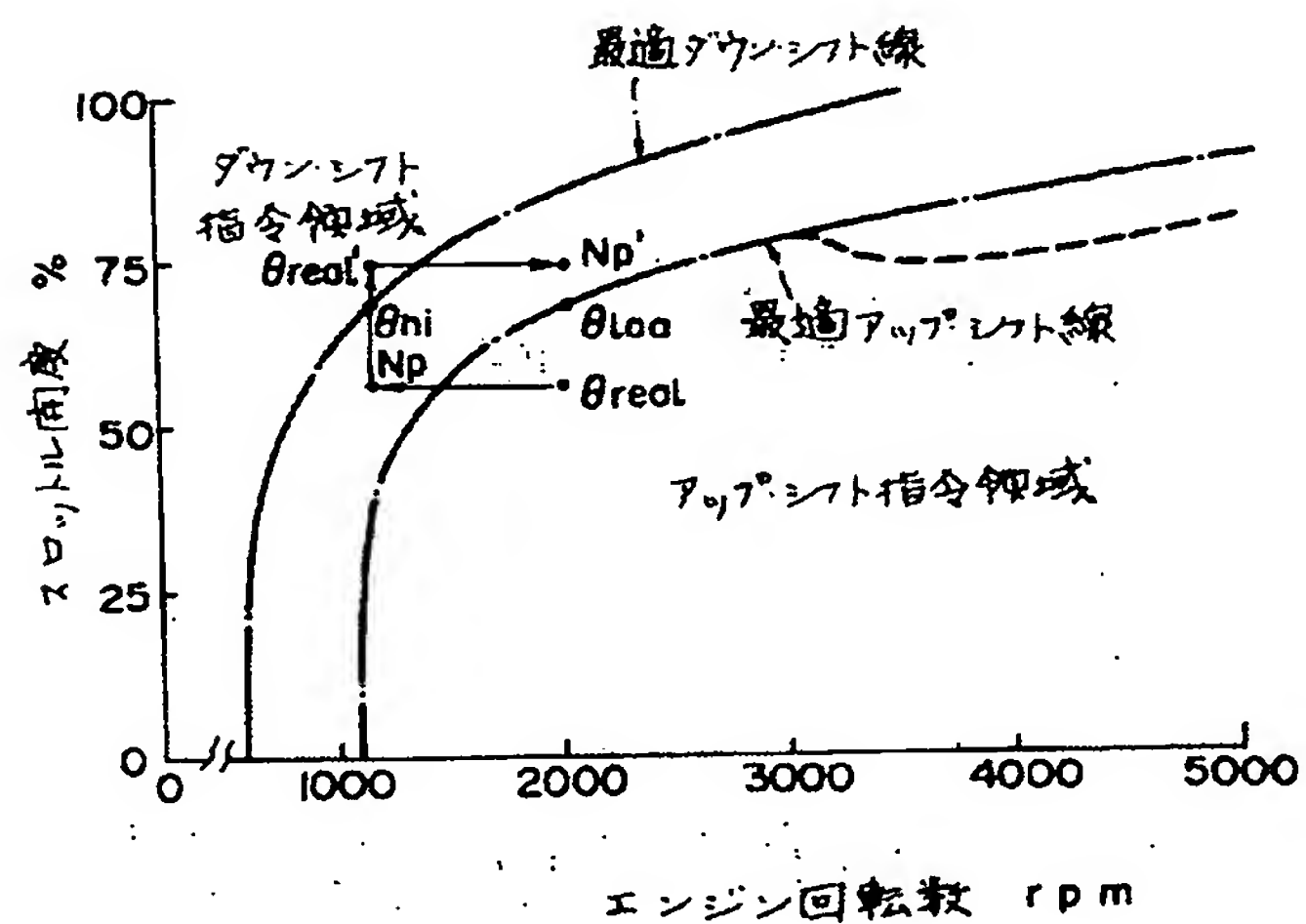
第 4 圖



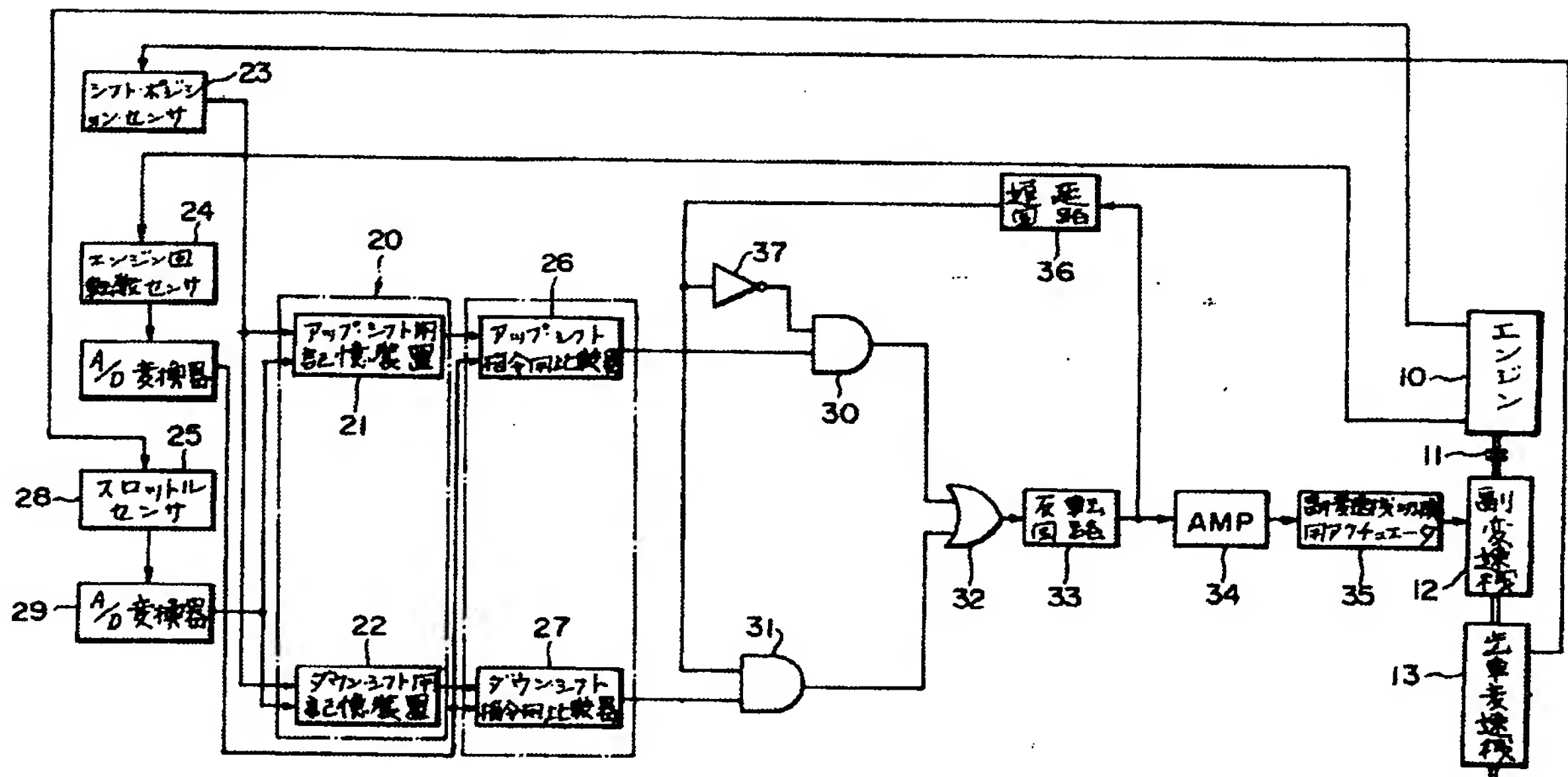
第 5 図



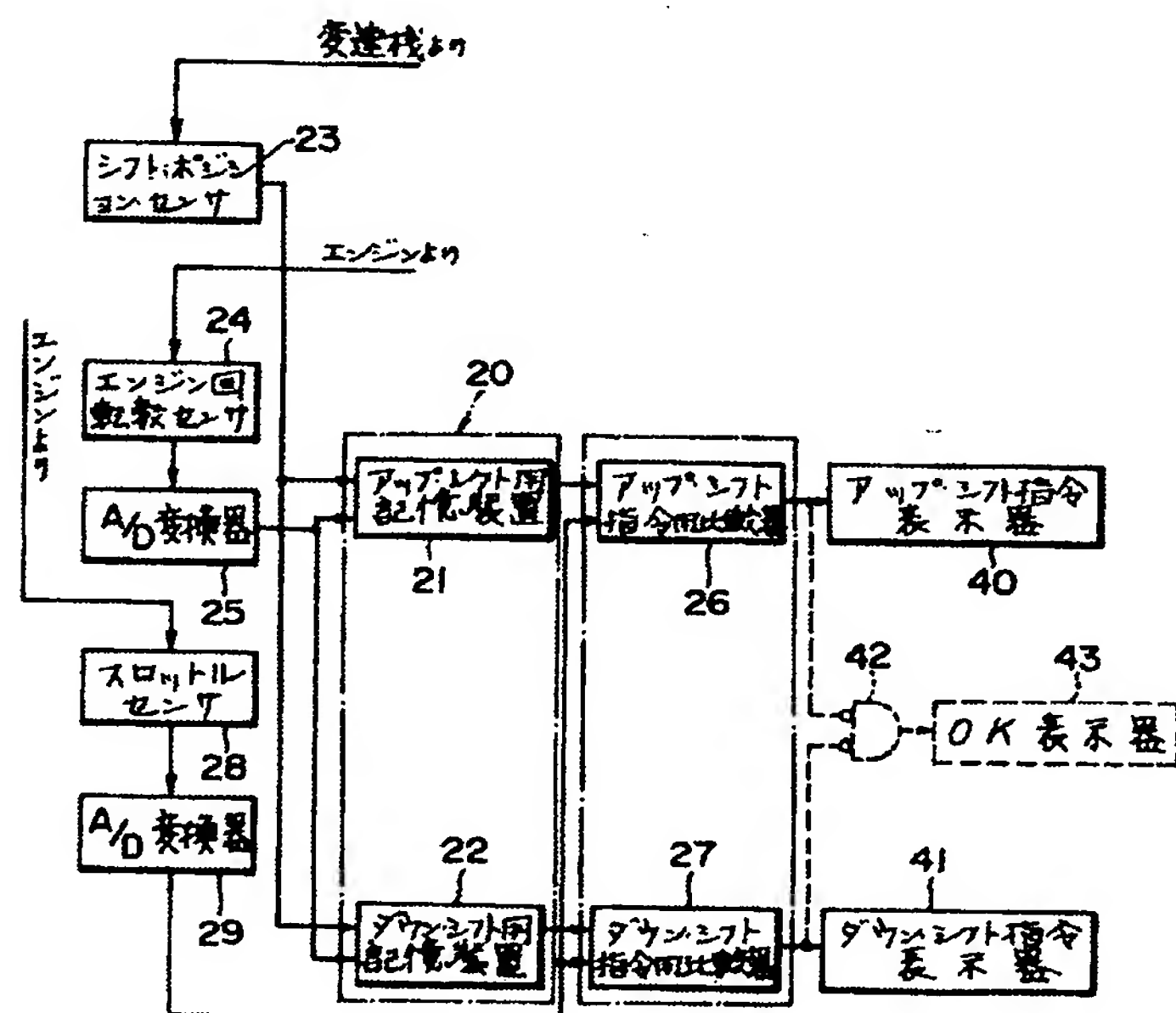
第 6 図



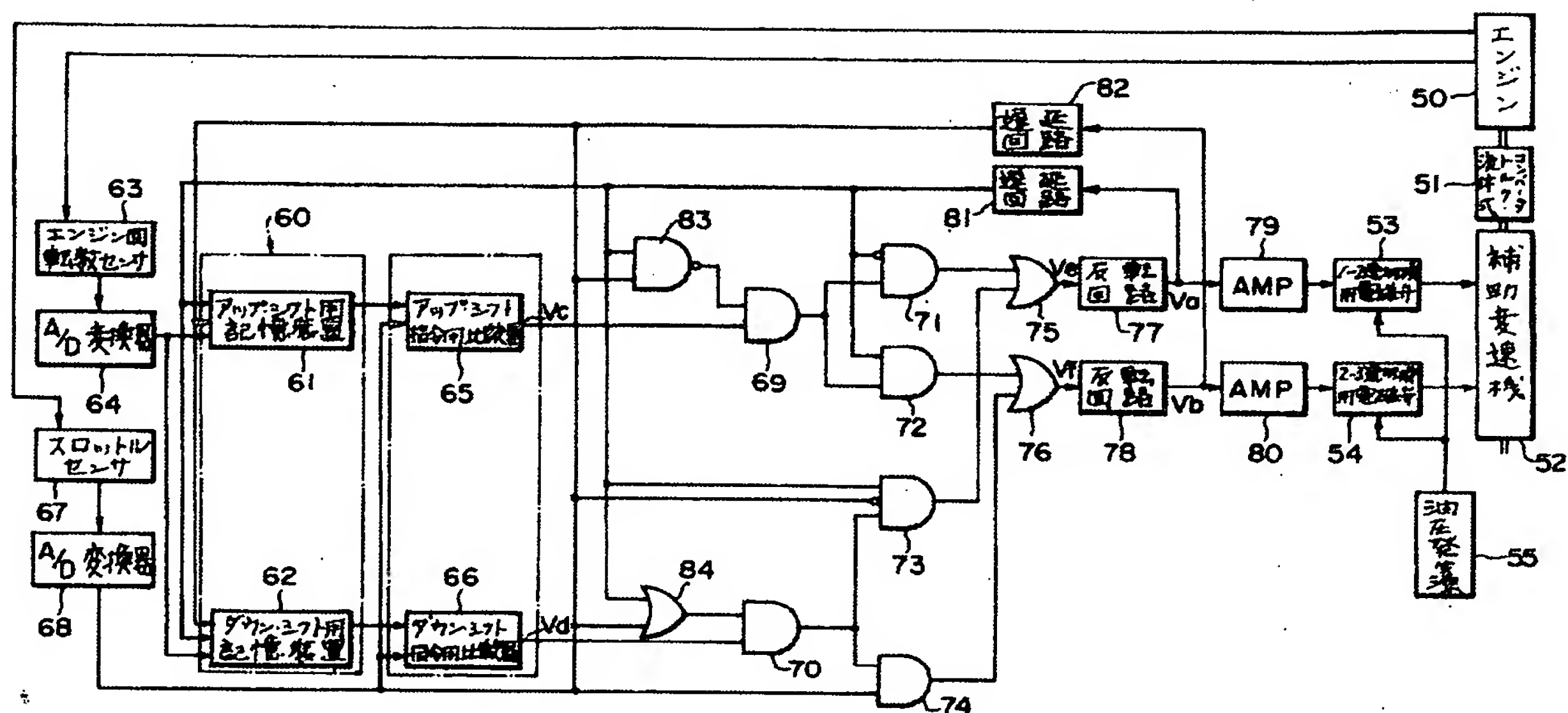
第 7 図



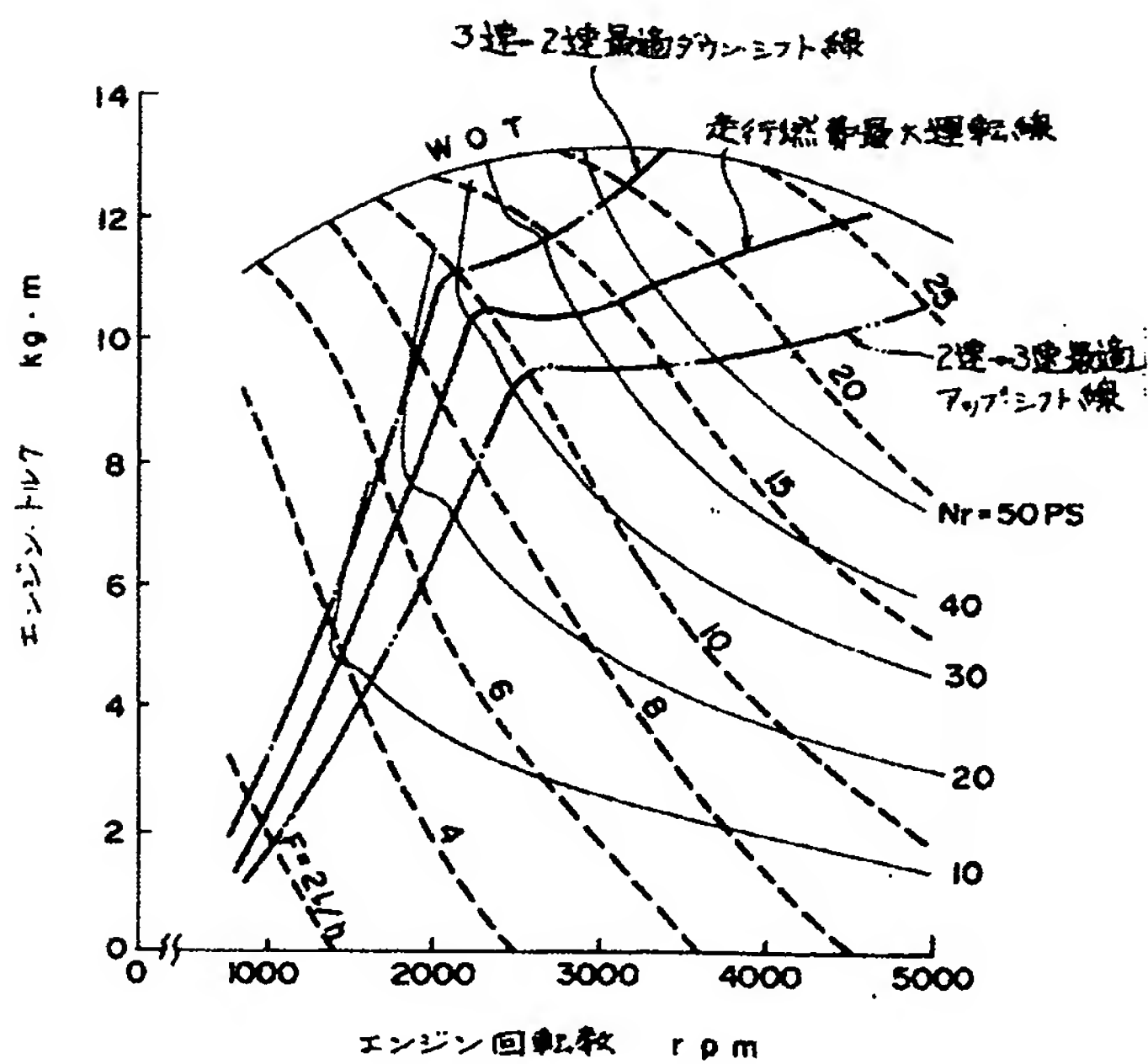
第 8 図



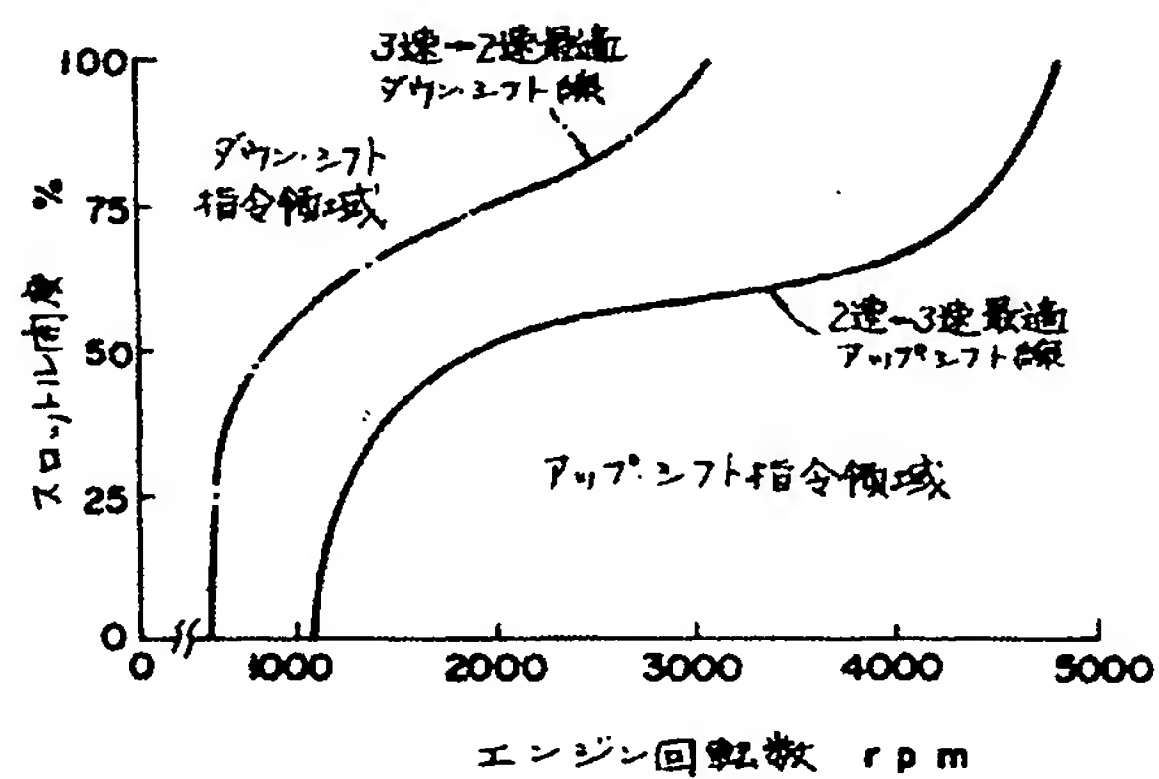
第 9 図



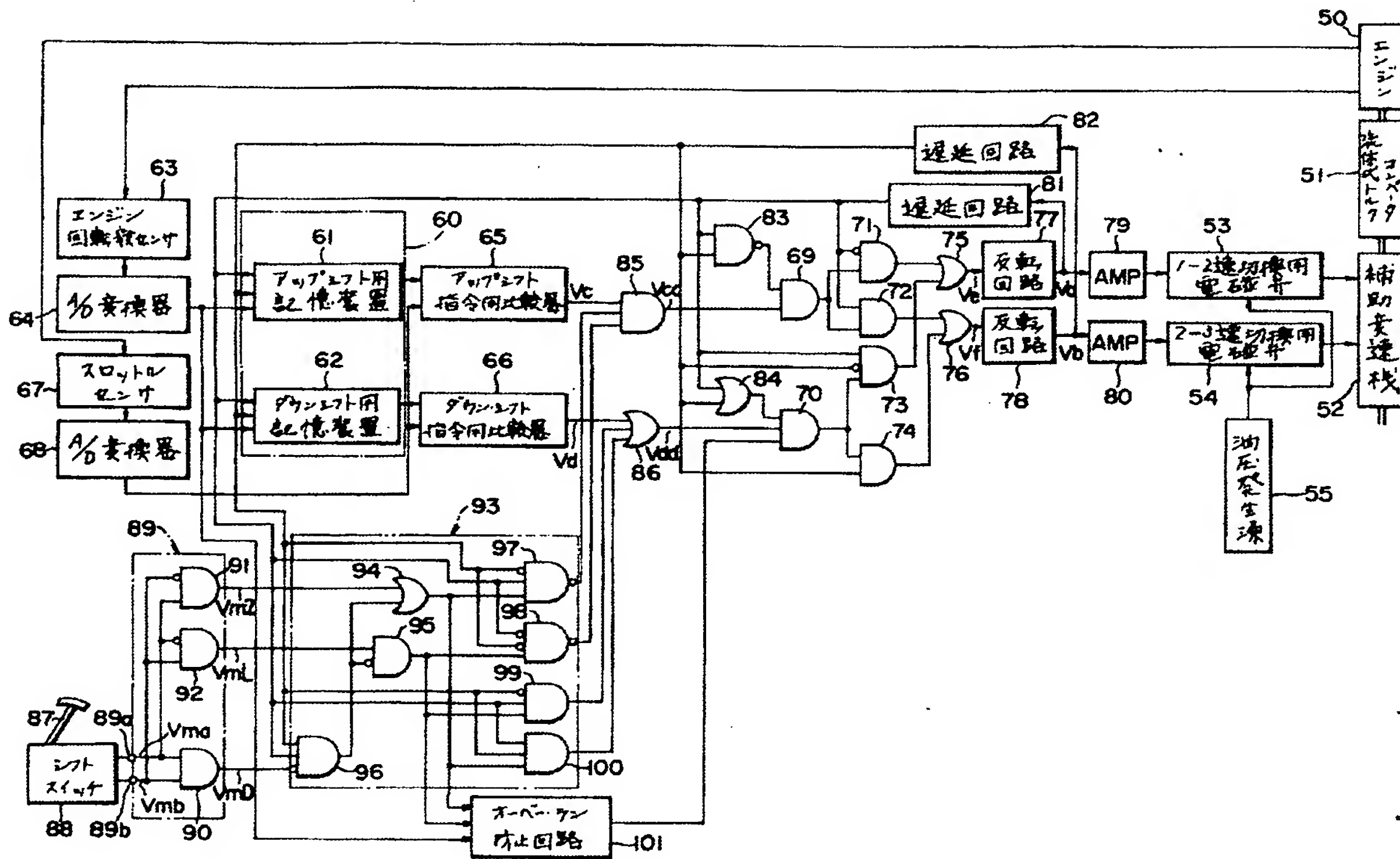
第 10 圖



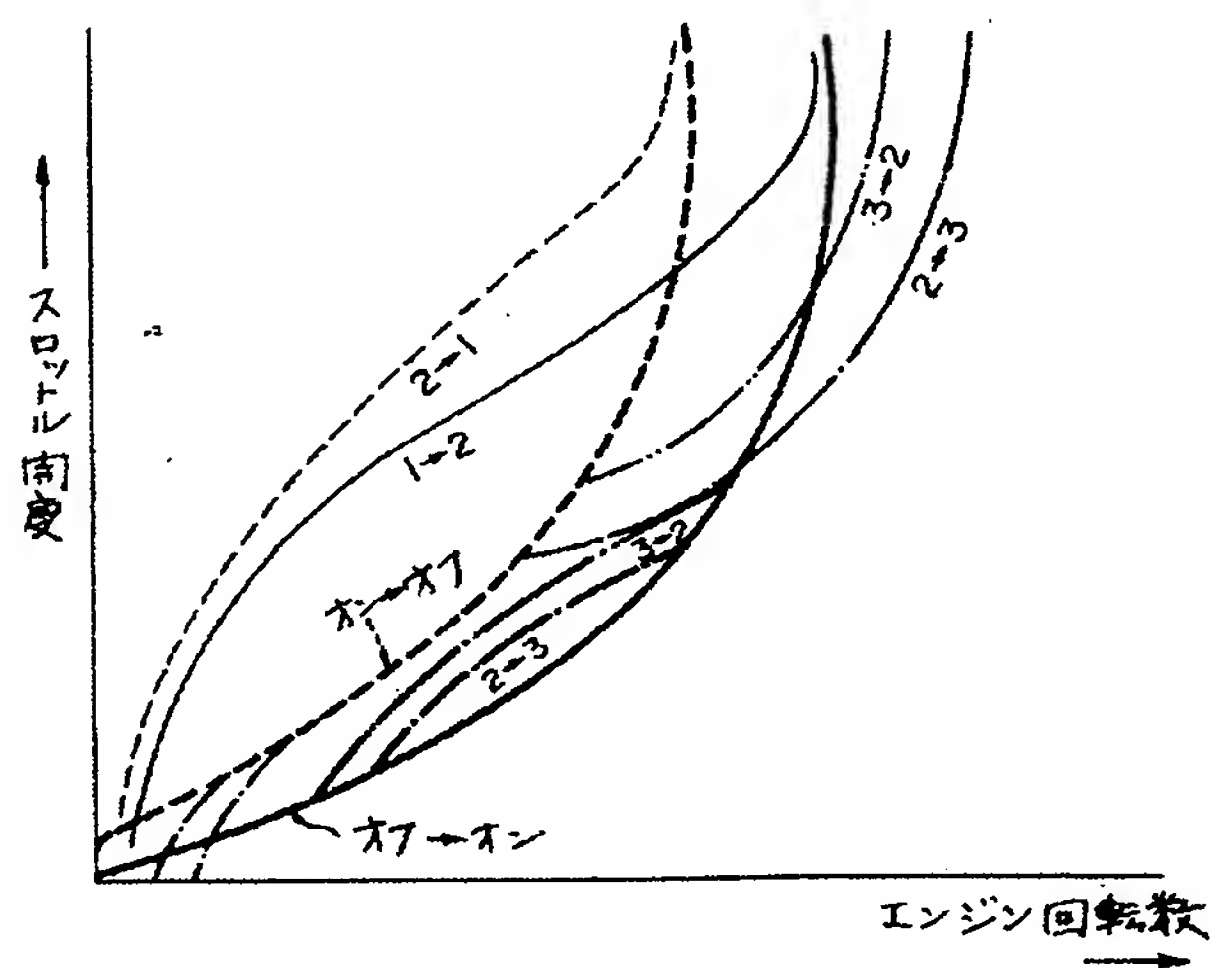
第 11 圖



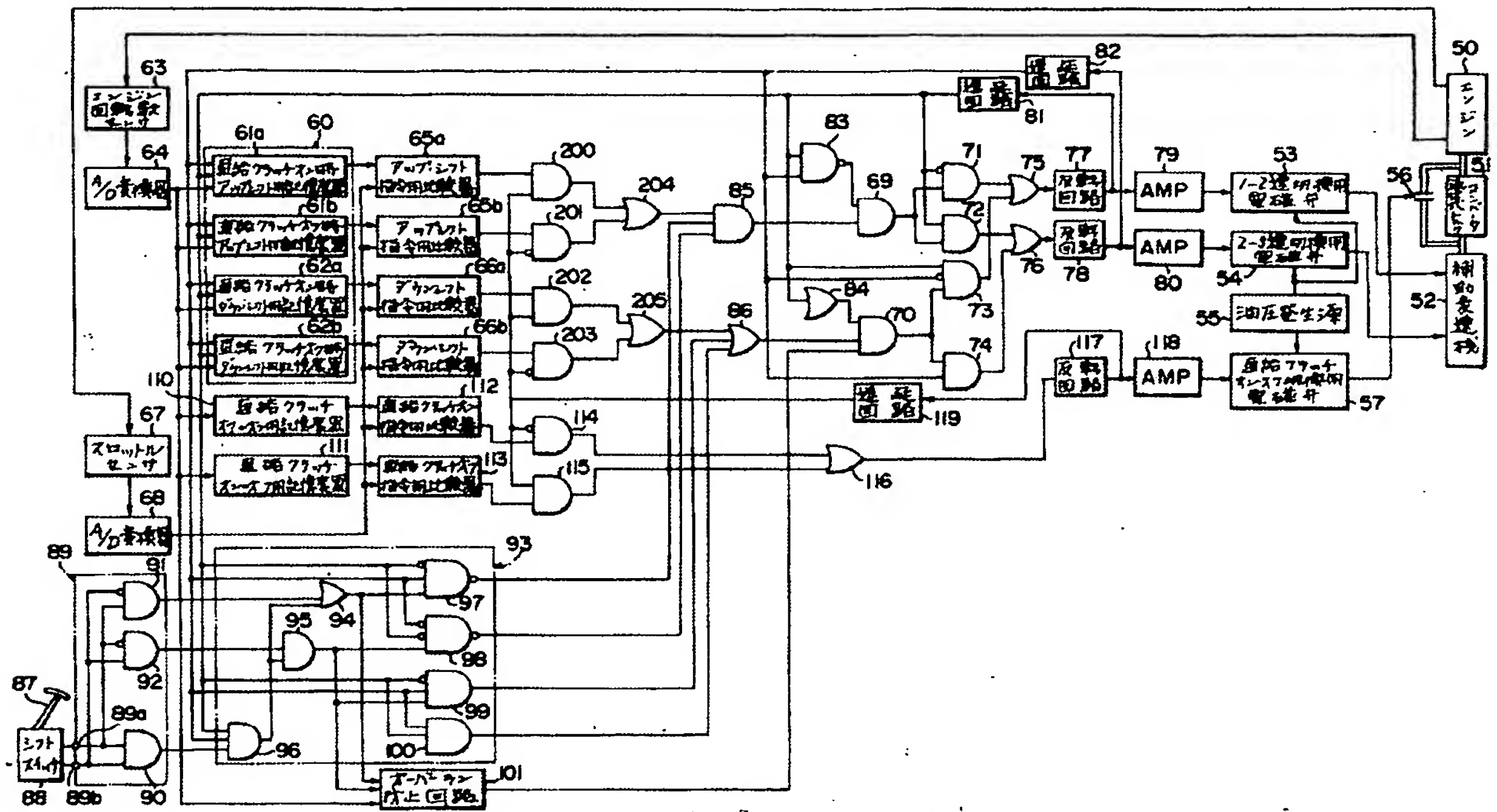
第 12 図



第 13 図



第14図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)